

T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK
BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SPORCU ÇOCUKLARDA YOĞUN ARALIKLI
YÜKLENMELERİN KALP FONKSİYONLARI VE EFOR
KAPASİTELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Durmuş Samet KÖSEMEN

Kocaeli Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin Beden
Eğitimi ve Spor Programı için Öngördüğü BİLİM
UZMANLIĞI TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

KOCAELİ
2017

T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK
BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SPORCU ÇOCUKLARDA YOĞUN ARALIKLI
YÜKLENMELERİN KALP FONKSİYONLARI VE EFOR
KAPASİTELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Durmuş Samet KÖSEMEN

Kocaeli Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin Beden
Eğitimi ve Spor Programı için Öngördüğü BİLİM
UZMANLIĞI TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Doç. Dr. Deniz DEMİRCİ

Kocaeli Üniversitesi Etik Kurulu Onay No: KÜ GOKAEK 2017/53

KOCAELİ
2017

T.C
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(Tez Onay Sayfası)

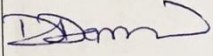
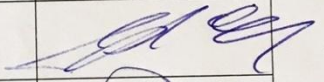
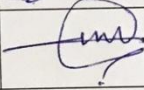
Tez Adı: Sporcu Çocuklarda Yoğun Aralıklı Yıkılmaların Kalp
Fonksiyonları ve Efor Kapasiteleri Üzerine Etkisi

Tez Yazarı: Durmuş Samet KÖSEMEN

Tez Savunma Tarihi: 04/07/2017

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Deniz DEMİRCİ

İş bu çalışma Jürimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Sınavı Jüri Üyeleri Ünvanı Adı Soyadı		İmzası
Üye	Doç. Dr. Deniz DEMİRCİ	
Üye	Doç. Dr. Turgay ÖZGÜR	
Üye	Yard. Doç. Dr. Gıgdem BULGAN	

ONAY

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

04/07/2017

Prof. Dr. Mustafa YILDIZ
KOÜ Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürü

ÖZET

Sporcu Çocuklarda Yoğun Aralıklı Yüklenmelerin Kalp Fonksiyonları ve Efor Kapasiteleri Üzerine Etkisi

Amaç: Bu çalışmanın amacı sporcu çocuklarda yoğun aralıklı yüklenmelerin kalp fonksiyonları ve efor kapasitesi üzerine etkisini belirlemektir.

Yöntem: Araştırmada İstanbul Küçükçekmece ilçesinde çeşitli futbol kulüplerinde oynayan yaş ortalamaları $16,8 \pm 1,2$ olan 19 erkek katılımcıya 8 hafta, haftanın 3 günü günde 1 saat olacak şekilde yoğun aralıklı yüklenme antrenmanı (250 m-400 m-650 m-950 m koşu mesafelerinin maksimalleri ile %60,%70,%80 yüklenme şiddetiyle piramidal olarak) yaptırılmıştır. Çalışmaya katılan sporcular egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesinde EKG, ekokardiyografi ve efor testlerinden geçirilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizlerinde kalp fonksiyonları ve efor testi sonuçlarının ön test ve son test karşılaştırılmasında iki ölçüm arasındaki farkın belirlenmesinde Paired Samples T testi yapılmıştır.

Bulgular: İstatistiksel analizler sonucunda sol ventriküler kitle (LV mass), sol ventriküler kitle indexi (LV mass index), V6 derivasyonu R dalgası, sonuçlarında anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Dinlenik nabızda anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Kan basınçlarında diyastolik kan basıncında anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Efor testinde ise deneklerin ön test ve son test sonrası egzersiz süresi ve metabolik eşik değeri (MET) değerlerinde anlamlı farklılık bulunmuştur. ($p < 0,05$).

Sonuç: Sporcu çocuklarda uygulanan yoğun aralıklı antrenmanlar sonucunda anlamlı farklılıklar görülmüş olup 15-18 yaş arasındaki deneklere 8 hafta, haftanın 3 günü günde 1 saat olarak yapılan antrenmanların kalp fonksiyonları(LV mass, LV mass index, V6 derivasyon R dalgası) ve efor testi (kalp atım hızları, metabolik eşik değeri, kalp atım hızı yenilenmeleri) sonuçlarına göre performansı arttırdığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Yoğun Aralıklı Yüklenme, Kalp, Sol Ventrikül Kitle, Sol Ventrikül Kitle İndeksi, Kalp Atım Hızı

İNGİLİZCE ÖZET

Effect of High Intensity Interval Training on Heart Function and Effort Capacity in Athlete Children

Objective: The aim of this study is to determine the effect of high intensity interval training on cardiac functions and effort capacity on athlete children.

Method: In this research, athlete children aged between 15-18, playing for a variety of football clubs in Kucukcekmece, Istanbul are examined for 8 weeks. Children footballers are had high intensity interval training (250 m-400 m-650 m-950 m with pyramidal force of 60%, 70%, 80% loading with maximum of running distances) 3 days a week, 1 hour a day done. Athletes who participated in trainings, are tested on EKG, ecocardiograph and effort capacity tester before and after workout in Kocaeli Research and Application Hospital. Paired Samples T test is implemented to find our differences between before-after results of cardiac functions and effort capacity. In the statistical analysis of acquired datum, standard deviation and arithmetic mean is used for comparison.

Results: As a result of statistical analysis, LV mass, LV mass index and R wave of V6 lead were found to be significantly different ($p < 0.05$). There was a significant difference in resting heart rate ($p < 0.05$). There was a significant difference in blood pressure between diastolic blood pressure ($p < 0.05$). In the effort test, there was a significant difference in the exercise duration and metabolic threshold values (MET) of the subjects after pre-test and post-test ($p < 0,05$).

Conclusion: Generally, we see the meaningful differences when we applied intensive interventions for the athlete children. Moreover, athletes between the ages of 15-18 were seen to have improved performance according to their cardiac function (LV mass, LV mass index, R wave of V6 lead) and effort test (Heart rate, metabolic threshold, heart rate recovery) results by training for 8 weeks, 3 days a week, 1 hour a day.

Key words: High Intensive Interval, Heart, Left Ventricle Mass, Left Venricle, Heart Rate

TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlamasında her aşamasında bana desteği olan;

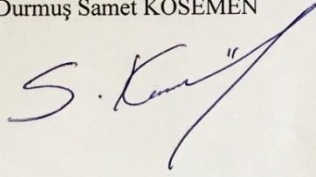
- Her zaman benden desteklerini esirgemeyen değerli danışman hocam Doç. Dr. Deniz DEMİRCİ'ye
- Sporcu çocukların EKG, Ekokardiyografi ölçümlerinde desteği olan Prof. Dr. Kadir BABAOĞLU'na
- Sporcu çocukların EKG, Ekokardiyografi ve Efor Testi sonuçlarının yorumlanmasında desteklerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Murat DEVECİ ve Uz. Dr. Okan TUĞRAL'a
- Çalışmada yer alacak katılımcılara ulaşmamda desteği olan Beden Eğitimi ve Spor Öğretmeni Hasan AKIN'a
- Çocukların katılım konusunda teşvik ederek düzenli olarak katılım göstermelerini sağlayan saygıdeğer velilerimize
- Çalışmada deneklerin ulaşım yönünden lojistik destek veren İnci Ulaşım Hizmetleri servis müdürü Mustafa İNCİ'ye
- Çalışmada ölçümler sırasında destekleri olan Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi çalışanlarına
- Süreç boyunca bana hep destek olan değerli arkadaşım Aydın TURHAN'a
- Çalışma arkadaşlarım Tayfun KİY ve Gökhan TORAMANOĞLU'na
- Benim buralara gelmemde en büyük katkıları olan, maddi ve manevi olarak hiç bir desteğini esirgemeyen Annem, Babam ve Abime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

TEZİN AŞIRMA OLMADIĞI BİLDİRİSİ

Tezimde başka kaynaklardan yararlanılarak yazılan yazı, bilgi, çizim, çizelge ve diğer malzemeler kaynakları gösterilerek verilmiştir. Tezimin herhangi bir yayından kısmen yada tamamen aşırma olmadığını ve bir İntihal Programı kullanılarak test edildiğini beyan ederim.

01/06/2017

Durmuş Samet KÖSEMEN



İÇİNDEKİLER

KABUL ve ONAY	iii
ÖZET	iv
İNGİLİZCE ÖZET	v
TEŞEKKÜR	vi
TEZİN AŞIRMA OLMADIĞI BİLDİRİSİ	vii
İÇİNDEKİLER	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xi
ÇİZİMLER DİZİNİ	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Antrenman	2
1.1.2. Antrenmanın Öğeleri	2
1.1.3. Antrenmanın Kapsamı	2
1.1.4. Antrenmanın Şiddeti	3
1.1.5. Antrenmanın Sıklığı	3
1.1.6. Antrenmanın Kalp Üzerine Etkileri	3
1.1.6.1. Kalp Atım Hızı	4
1.1.6.2. Kalbin Atım Hacmi	4
1.1.6.3. Kalbin Hipertrofisi	4
1.2. İnterval Antrenman	5
1.2.1. İnterval Yüklenme Yöntemi	5

1.2.2. Yoğun Aralıklı Antrenman	7
1.3. Kalp ve Egzersiz	7
1.3.1. Kalp Atm Sayısı	7
1.3.2. Egzersiz Başlangıcında KAH	8
1.3.3. Egzersiz KAH	8
1.3.4. Egzersiz Sonrası KAH	8
1.4. Egzersiz Türü ve Düzeyine Göre KAH	8
1.5. Elektrokardiyografi (EKG)	8
1.6. Ekokardiyografi	10
M mod ekokardiyografi	10
2-D ekokardiyografi	10
1.7. Efor Testi	11
2. AMAÇ	12
3. YÖNTEM	13
3.1. Araştırma Grubu	13
3.2. Ölçüm Araçları	13
3.3. Verilerin Analizi	18
4. BULGULAR	19
5. TARTIŞMA	24
5.1. Sınırlılıklar	32
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	33
7. KAYNAKLAR	35
ÖZGEÇMİŞ	39



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

EKG: Elektrokardiyografi

KAH: Kalp Atım Hızı

LV: Sol Ventrikül

LV mass: Sol Ventriküler Kitle

LV mass index: Sol Ventriküler Kitle İndeksi

EF: Atım Fraksiyonu

V6 R : Elektrokardiyogram 6. Derivasyon Dalgası

MET: Metabolik Eşdeğer Değeri

MaxVo2: Maksimum Oksijen Miktarı

High Intensive İnterval: Yoğun Aralıklı Antrenman

HRmax: Maksimum Kalp Atım Hızı

ÇİZİMLER DİZİNİ

Çizim 1.1. Elektrokardiyografi Ölçüm Cihazı	9
Çizim 2.1. Ekokardiyografi Ölçüm Cihazı	11
Çizim 3.1. Efor Testi Cihazı Treadmill	12
Çizim 4.1. EKG Ölçümü	15
Çizim 5.1. Efor Testi	16
Çizim 5.2. Efor Testi Kalp Atım Hızı ve EKG	17
Çizim 6.1. Elektrokardiyografi M-mod Ölçümü	18

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.2.1. Antrenman Program Dizaynı	14
Çizelge 4.1. Yaş ve Antrenman Yaşının Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapma Değeleri	18
Çizelge 4.2. Ağırlık(kg) Ölçümlerinin Ön Test ve Son Test Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değeri	18
Çizelge 4.3. Dinlenik Nabız(dk) Ölçümlerinin Ön Test ve Son Test Sonrası Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değeri	20
Çizelge 4.4. LV Mass(gr) Ölçümlerinin Ön Test ve Son Test Sonrası Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değeri	20
Çizelge 4.5. LV Mass İndex(gr/m^2), EF(%), V6 R (mm) Ölçümlerinin Ön Test ve Son Test Sonrası Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değeri	21
Çizelge 4.6. Sistolik ve Diyastolik Kan Basınçları Ölçümlerinin Ön test ve Son Test Sonrası Ortalama ve Standart Sapma Değeri	21
Çizelge 4.7. Efor Testine Katılan Deneklerin Ön Test ve Son Test Anlamlılık Düzeyleri	22

1. GİRİŞ

Aktif sporcuların bir bölümünde, kalbin büyüdüğü görülür. Bu büyümenin nedeni, fazla çalışan her çizgili kasta olduğu gibi, kalp kasının hipertrofiye uğramasıdır. Kalp hipertrofisi ya ventrikül boşluğunun büyümesi, ya da ventrikül çeperinin kalınlaşması ile olur (Kalyon,1990). Düzenli fiziksel egzersiz sonucu, kardiovasküler adaptasyon myokardiumda morfolojik değişikliklere yol açar (Wight ve Salem, 1995). Uzun dönem antrenman sürecine uğrayan, normal fizyolojik ve morfolojik değişiklikleri içeren bir sporcunun kalbi, sporcu kalp sendromu veya sporcu kalbi olarak bilinir. Bu adaptasyon defalarca tekrarlanmış bir egzersize normal bir cevap olarak da dikkate alınır (Jonathan ve Drezner, 2000).

Kalp, egzersizlerde basınç yükü ve volüm yükü ile karşılaşır. Dayanıklılık antrenmanlarında kalp volüm yükü ile karşılaşır ve sol ventrikülün kasılma sonucu çapı büyür. Bu tip egzersizlerde kalp pompaladığı kanı artırır ve dakika volümünü yüksek düzeyde uzun süre devam ettirir. Özellikle dayanıklılık sporcularında sağ ventrikül boşluğunda büyüme görülür. Sporcunun egzersiz kapasitesi arttıkça kalbinde de büyüme görülür (Akgün, 1989).

Antrenmana uyum sağlama, yapılan alıştırmaların sistemli bir şekilde tekrarlanmasıyla ortaya çıkan değişimlerin bütünüdür. Vücut üzerindeki bu fizyolojik değişimler; antrenman kapsamına, şiddetine ve sıklığına bağlı olarak gerçekleştirilen özel bir antrenman programının gerektirdiği yüklemelerin bir sonucudur. Fiziksel egzersizler sadece şiddeti yüksek bir şekilde yapılan antrenmanlarla vücudu adaptasyona zorladığı sürece faydalı bir hal almaktadır. Eğer antrenman şiddeti vücutta bir değişiklik yaratmak için yeterli değilse, hiçbir şekilde vücut adaptasyon sağlamaz (Bompa, 2003).

Düzenli olarak yapılan antrenmanların insan vücudunda fizyolojik olarak bazı parametreleri geliştirmesi için antrenmanın süresini, şiddetini, kapsamını iyi bir şekilde programlanması gerekmektedir. Şiddeti %80-90 olan süresi 15-60 dk olan ve haftada 3 gün uygulanan antrenman programlarının fizyolojik olarak solunum, dolaşım ve kan parametrelerine olumlu etkisinin olduğu yapılan araştırmalarla tespit edilmiştir (A.C.S.M., 1980).

Bu çalışmanın amacı, sporcu çocuklarda yoğun aralıklı yüklenmelerin kalp fonksiyonları ve efor kapasiteleri üzerine etkisidir.

1.1. Antrenman

Antrenman terimini tanımlarken antrenmanın sporcunun birçok parametresine etki ettiği savunulmaktadır. Bir sporcunun zihinsel, fiziksel, psikolojik olarak kendini en yüksek düzeyde hissetmesi ve bu özelliklerin verimini arttırarak sporcunun kendini en iyi şekilde ifade etme sistemi olarak tanımlanmaktadır.

Spor alanında antrenmana baktığımızda ise sporcunun bir spor branşında başarılı olabilmesi için en yüksek verim seviyesine hazırlanması olarak tanımlanmaktadır. Sporcunun spesifik olarak antrenmana bakan tarafı ise sporcunun farklı egzersiz programları oluşturarak kendini fiziksel, zihinsel, teknik ve taktik olarak hazırlanması olarak tanımlanmaktadır. Sporcuların geniş anlamda antrenmana bakan tarafına baktığımızda yukarıda saydığımız tüm özelliklerin komplike bir biçimde geliştirilmesi ve korunması böylelikle sporcunun sporsal verimini arttırarak hazır hale gelmesi olarak tanımlanmaktadır (Dündar 2012).

1.1.2. Antrenmanın Öğeleri

Bir sporcu tarafından yapılan fiziksel bir etkinlik insanın psikolojik, anatomik, fizyolojik olarak bazı değişikliklere yol açacağı bilinmektedir. Böyle bir hareketin bu gibi parametrelere etkili olabilmesi antrenmanın şiddetine, kapsamına, süresine, sıklığına bağlı olmaktadır. Bir antrenör antrenman programını planlarken, kapsam, şiddet ve sıklığı da göz ardı etmemelidir. (Bompa, 2011).

1.1.3 Antrenmanın Kapsamı

Antrenmanın ilk ögesi olarak kapsam; yüksek teknik, taktik ve özellikle fiziksel verimler için zorunlu olan nicel bir ön gerekliliktir. Sık olarak yanlış biçimde antrenman süresi olarak

adlandırılan, antrenmanın kapsamı birbiri ardına gerekli bölümleri bir araya getirmektedir. Bunlar;

- Antrenmanın zamanı ya da süresi,

- Birim zamanda kat edilen mesafe ya da kaldırılan ağırlık ve
- Belirli bir zaman içinde alıştırmaların ya da teknik çalışmanın tekrarlanma sayısıdır.

Böylelikle kapsam kavramı antrenmanda yapılan etkinliğin toplam miktarı anlamına gelmektedir. (Bompa, 2011).

1.1.4. Antrenmanın Şiddeti (Yeğlinliği)

Şiddet antrenmanın olmazsa olmaz parametrelerinden birisidir şiddet antrenmanın verim yükü ve dinlenme ilişkisindeki bağlantıyı kurarak antrenmanın programlanmasında en önemli bir ölçüttür.

Şiddetin derecesi antrenmanın niteliğine göre hesaplanabilir. Hız içeren alıştırmalarda m/sn olarak ya da bir hareketi yapmanın oran/dakikası olarak ölçülür. Takım sporlarında şiddet değerlendirilmesi yapılırken oyundaki akış şiddeti temsil etmektedir, kuvvet antrenmanlarının şiddeti ise kg ya da kgm cinsinden ölçülebilir (Bompa, 2011).

1.1.5. Antrenmanın Sıklığı (Yoğunluğu)

Sporcunun antrenmanlarını hangi aralıklarda yaptığının bir göstergesi olan antrenman yoğunluğu antrenman programlanmasında çok önemli bir yeri tutmaktadır. Yoğunluk çalışma ve dinlenme arasındaki vücudun ne kadar düzeyde yenildiğinin bir göstergesidir. Sporcunun yeterli bir şekilde yaptığı yoğunluk antrenmanı sporcunun sakatlanmaması ve yakıtlarını doldurabilmesi adına önemli bir yere sahiptir. Yapılan antrenmanların yoğunluk ile ilişkisi optimal seviyede tutulduğu zaman sporcunun antrenmandan verim alması da o derece doğru orantılı olur (Bompa, 2003).

1.1.6. Antrenmanın Kalp Üzerindeki Etkileri

Antrenmanın kalpteki değişiklikleri aşağıda başlıklar halinde toplanmıştır.

1.1.6.1. Kalp Atım Hızı

Antrenman süresi uzadıkça aynı egzersiz şiddetindeki KAH'ı düşer. Aynı egzersiz antrenmanlı sporcuların kalp atım hızları spor yapmayanlara göre daha düşüktür. Yapılan araştırmalarda düzenli yapılan egzersizlerin kalp atım hızında gözle görülür düşüşler elde edilmiş ve kalbin kasılma gücünün kalbin kan pompalarken ki hacminden meydana geldiği görülmüştür (Astrand ve diğ 1964).

1.1.6.2. Kalbin Atım Hacmi

Sporcuların antrenmanla beraber kalp hacimlerinin gelişmesi kalp debisinde artış meydana getirmektedir, özellikle dayanıklılık sporuyla uğraşan bireylerde dinlenik durumdaki görülen düşük kalp atım hızı (40-50 atım/dk) kalbin atım hacminin artışına bağlanmaktadır. Spor yapmayan bireylerde 70 ml gibi bir değerde olan atım hacmi spor yapanlarda antrenmanlar sonucu 120 ml'ye seviyesine çıkmaktadır. Atım hacminin artışı istirahat kalp atım hızında düşüşe yol açmaktadır (Astrand ve diğ 1964).

1.1.6.3. Kalbin Hipertrofisi

Yapılan antrenmanlar ile kalp kaslarında gelişimin görüldüğü görülmüştür. Egzersizin cardiac fonksiyon üzerine etkileri yapılan antrenman türüne göre değişiklik göstermektedir. Yapılan hız ve kuvvet antrenmanlarında sporcuların kalbinin kasıldığı görülürken, dayanıklılık antrenmanlarının da ise sol ventrikül hacminde büyüme görülmektedir. Düzenli antrenmanlar ile kalbin hacmi ve boyutlarında da artışlar elde edilir (Astrand ve diğ 1964).

Antrenmanla gelişen kalp fonksiyonları antrenmanlar bırakıldığı zaman tekrar eski haline dönebilmektedir. Ekokardiyografi ile yapılan ölçümler ile aşağıdaki durumlar gözükür.

Uzun süreli egzersizlerde egzersiz boyunca kalp debisi aynı kalır. Egzersiz boyunca atım hacmi azaları vücut kan akımını sağlamak amacıyla kalbin atım sayısında bir artış meydana gelir ve kalp debisi bu olayda sabit kalmış olur. Kalp atım hızının artışı ve atım hacminin azalışı 'kardiovasküler drift' olarak tanımlanır (Astrand ve diğ 1964).

1.2. İnterval Antrenman

1960'larda Avrupalı insanlar arasında ilgi duyulmaya başlanmış ve 1980'li yıllarda dayanıklılık gelişiminin yararlarından dolayı , Kuzey Amerika'da haklı olarak dikkate alınarak önemsenmiştir. İnterval antrenmanının abartılarının kaynağı, kısa süreli yüklenmelerin aerobik dayanıklılık dahil olmak üzere her şeyi geliştireceği düşüncesidir. Ancak bu mümkün değildir. Gerçekte herkes için her şeyi sağlayan bir metot yoktur. Sadece sporcunun ihtiyaçlarına göre ve sporun özelliklerine göre, bütün özelliklerin mantıklı kombinasyonu başarılı olabilir (Ziyagil ve ark.1994).

Bu antrenman uzun mesafeleri düşük tempoda ve uzun koşmak yerine mesafelerin daha ufak bölümlere, daha yüksek tempolarda bir çok kez koşmanın verimi daha çok arttıracığı düşünce ve uygulamasından çıkmıştır. Yüklenme ve dinlenme sürelerine göre, en çok kullanılan iki interval antrenman metodu; intensiv ve ekstensiv interval metotlarıdır (Özyurt 1991).

1.2.1. İnterval Yüklenme Yöntemi

İntervalin kelime anlamı ‘’ara’’ dır.

Önceleri iki nota arasındaki ton farkını belirtmek için müzik teorisyenleri çalışmalarında bu kelimeyi kullanmışlardır. Daha sonraları iki kriz devresi arasındaki zamanı belirtmek için tıp sahasında kullanılmaya başlanmıştır.

Bu terim, sonraları iki yüklenme arasını belirtmek için sportif çalışmalarda kullanılmaya başlanmıştır. İki yüklenme arası dinlenme evresinin interval diye tanımlanması, dinlenmeyi gerektiren her türlü sportif çalışma şekline interval antrenman olarak tasvir edilmesine yol açmış, bu ise daha sonraki tartışmaların kaynağı olmuştur.

Gelişmiş antrenman metotlarının uygulanmaya başladığı 1900 yıllarında, koşulacak mesafelerin belirli uzunluklara bölünmesi ön görülmüştür. Bu istemin doğuşu; devamlı koşularla müsabakalara hazırlanan koşuculara nazaran, koşulacak mesafeleri birkaç parçaya bölüp, aralıklarla koşan sporcuların daha başarılı neticeler almasından ileri gelmiştir. Örneğin; devamlı 5000 m koşma yerine, 5000 m'yi beş parçaya bölüp, 1000 metreler koşup ve 1000 metreler arası dinlenmek gibi. Bu tip çalışmalara interval prensip

çalışması denmiştir. İnterval Prensi, yük ile dinlenme, iş ile bitiriş, hafif ile ağır arasındaki periyodik değişim demektir.

Zamanla görülmüştür ki bu tip çalışma ile sadece bir özellik geliştirilmektedir. Gelişen bu antrenman metodunun kullanılmasını daha iyi verimli hale getirmek için, iki yüklenme arasındaki sürenin azaltılması veya daha az dinlenmeye fırsat vermesi gerekmektedir. Bu formülle yapılan yüklenmelerin şiddeti azaltılmış, iki yüklenme arası zaman kısaltılmış veya daha az dinlenmeye fırsat verecek şekilde getirilmiştir. Bu kurala göre yapılan antrenman şekillerine de interval antrenman denmiştir. Buna göre interval antrenman bir önceki yükün tesiri tamamen ortadan kalkmadan yapılan ikinci bir yüklenme esasıdır.

İnterval kurallarına göre yapılan bir antrenmanda her hangi bir özelliğin geliştirilmesi esas alınmıştır. Bu kurala göre yapılan çalışmalarda yüklenme şiddeti %80-100 arasındadır. Örneğin, %80'lik bir süratle yapılan 10x40 m koşusu, 40 m koşuları arasındaki zaman tam dinlenme ile geçitirilir. İki yük arası dinlenme çok uzundur. İkinci yük, birinci yükün yorgunluğu tamamen geçtikten sonra yüklenir. Bu tip çalışmalarda gaye, daha önce belirtildiği üzere, herhangi bir özelliğin geliştirilmesidir.

İnterval metoduna göre yapılan bir antrenmanda ise amaç, interval kuralına göre yapılan çalışmalarla elde edilmiş "sürat, kuvvet vb." devamlılığını elde etmektir. Bu tip çalışmalarda antrenman şiddeti %60-90 ağırlığında ve ya süratindedir. İkinci yüklenme, birinci yüklenmenin yorgunluğu tam geçmeden yaptırılır (Renklikurt, 1991).

Anlaşılacağı üzere bu yüklenme yöntemini düzenlerken önemli olan konu yüklenmeden sonraki dinlenmedeki süreyi belirlemektir. Bu kritik değeri belirlemede egzersiz esnasındaki kalp atım sayısı baz alınır.

Tüm interval çeşitleri, yüklenme ve dinlenme evrelerinin planlı değişimi şeklinde karakterize edilir.

Dinlenme süresi; yüklenme şiddetine göre, bireyin antrenman durumuna göre verilebilir 1-3-5 dakika şeklinde. Dinlenme ölçütü kalp atım hızı olarak belirlenir.

Dayanıklılık çalışmalarında verimsel dinlenme kalp atım sayısı ile ilişkilendirilerek verilir. Yüklenme sonrasında kalp atım hızı 120 atım/dakika seviyelerine düşerse dinlenme bitirilerek tekrar yeni bir yüklenmeye geçilir.

Yüklenmeler sırasında kalbin kaslarında bir hipertrofi görülür, dinlenme sırasında düşen periferi direncinin sonucunda kalp hacminde artış oluşur (Muratlı ve ark., 2011).

1.2.2. Yoğun Aralıklı Antrenman

Özellikle anaerobik dayanıklılık ve süratte dayanıklılığı geliştirmek için kullanılır. Genel dayanıklılık kazanıldıktan sonra uygulanmaya başlanır. Bu tür antrenmanlarda kalp atım hızı şiddet arttıkça 180'in üzerine çıkar.. Bu tür antrenmanlar sporcunun yorgunluğa karşı yeteneğini geliştirir.

1.3. Kalp ve Egzersiz

Kalp ve dolaşım sisteminin ana amacı vücuttaki dokuları kanla besleyerek gerekli oksijeni sağlaması ve vücuttaki dengeyi sağlamasıdır. Kalbin kanı dokulara göndermesi ile gerekli yakıtlar karşılanmakta aynı zamanda egzersiz sırasında kaslara gerekli oksijenin kan aracılığıyla iletilmesi vücuttaki dengeyi sağlamaktadır (Kuter ve Öztürk 1992).

Antrenmanla birlikte vücut sisteminin gereksinimleri artar. Kasların egzersizle beraber oksijen kullanımı artar ve enerji sağlayabilmek için besine ihtiyaç duyar. Özellikle sıcak havada yapılan egzersizlerde vücut terler ve vücut ısısı artar . Şiddetli egzersizlerde hidrojen iyonun yoğunluğu artar ki; bu pH'nın düşmesine neden olur. İnsan vücudunun bunlara alışabilmesi için kalp dolaşım sisteminin buna hazır olması gerekmektedir ve antrenmanla beraber vücudu uyum içerisine sokmalıdır (Rubai ve Moddy 1991).

Egzersizlerde dolaşım sisteminin uyumu yaşa, cinsiyete antrenman kapasitesine göre farklılık göstermektedir. Egzersizde vücudun ihtiyaçlarını karşılayabilmesi kalbin atım hacmine atım hızına ve kan akımına bağlıdır. Bunun için kalp dolaşım sisteminin egzersize uyumu spor fizyolojisinin ana başlıklarından birisidir (Consolazio ve diğ. 1963).

1.3.1.Kalp Atım Sayısı

Kalp atım hızı, antrenman sırasındaki enerjinin sağlanması için hangi düzeyde çalışılması gerektiğinin bir göstergesidir Egzersiz esnasında kalp atımları egzersizin

şiddetine ve kullanılan oksijen miktarına göre artış gösterir. Yapılan çeşitli araştırmalarda düzenli bir şekilde yapılan egzersizlerin istirahat nabzında azalmalara yol açtığı görülmüştür (Sönmez, 2002).

1.3.2. Egzersizin Başlangıcında KAH

Egzersize başlanması ile birlikte kalp atım hızında bir artış görülür. Nöronlar yoluyla böbrek üstü bezinde noradrenalin hormonunun salgılanması SA düğümü uyarır. Bununla birlikte kalp atım hızı artar (Tamer 1995).

1.3.3. Egzersizde KAH

Egzersizin başlaması ile kalp atım hızı artar ve dakikada pompalanan kanda artış görülür buda kalp atım hızını arttırır. Egzersiz normal şiddette ise kalp atım hızı 30-40 saniyede normal bir seviyesini korur duruma gelmektedir bu duruma denge durumu steady-state durumu da denir. Kalp atım hızı sabit bir seviyede durur ve vücudun metabolik ihtiyaçları belirli bir denge içerisinde sağlanır. Eğer tempo artarak devam ederse kalp atım hızı da tempoyla beraber artış gösterecektir (Günay ve diğ 2013).

1.3.4. Egzersiz Sonrası KAH

Egzersiz sonrasında ise kalp atım hızı iki ve üç dakika içerisinde aniden yavaşlama moduna geçer (Rubai ve Moddy 1991). Buna neden olarak Vagus sinirinin SA düğümüne gönderdiği uyarılardır (Nıkocic ve Ilıc 1992). Bu hızlı yavaşlamadan sonra daha yavaş bir kalp atım hızı düşüşü görülür bu düşüş sporcunun antrenman kapasitesi ile bağlantılı olarak hızlı veya yavaş bir şekilde düşebilir.

1.4. Egzersiz Türü ve Düzeyine Göre KAH

Kalp atım hızı egzersizin türüne göre farklılık göstermektedir dinamik egzersizlerde kalp atım hızı statik egzersizler göre daha fazla artış göstermektedir. Kalp atım hızının egzersiz şiddetiyle doğru orantılı olduğu da bilinmektedir. (Rubai ve Moddy 1991).

1.5. Elektrokardiyografi (E.K.G)

Elektrokardiyogram kalp fonksiyonun çok önemli bir kaydı olup kalbin kasılmasını sağlayan elektriksel akımları kaydeder. Elektrokardiyogram, doktorlar tarafından uzun

yıllardan beri teşhis amacı ile kullanılmaktadır. Elektrokardiyogramın okunması oldukça özel bilgi gerektirir ve bu işlem genelde yalnızca kardiyologlar tarafından yapılır. EKG'nin yorumlanmasında dikkate alınması gereken en önemli konular; atım sayısı, ritim, eksen, hipertrofi ve enfarktüstür.

EKG kayıtlarına göre kalpte ne olup bittiğini yüzeysel olarak açıklarsak; Kalp atımı için uyarı, normal olarak sinoatrial (SA) düğümünden (tempo başlatıcı-pace-maker) başlar ve kalp kası içerisinde yayılır. Yayılan bu uyarı dalgasını kasılma takip eder. Uyarı AV düğümüne ulaştığı zaman geçici olarak bir duraklama olur. Daha sonra uyarı his demetinden aşağı doğru geçerek demet dallarına, purkinje sisteme ilerler, sonra kaslardan geçerek ventriküller kasılmayı oluşturur.

Normal EKG ile elektriksel uyarının izlediği yol arasındaki ilişki şöyledir: Çıkan uyarı dalgalarının atriumdan yayılmasıyla, EKG de P dalgası oluşur. Bunu izleyen atrial kasılma sırasında elektriksel uyarı, AV düğümüne, his demeti ve purkinje liflerine ve daha sonra ventrikül duvarına iletilen uyarı QRS kompleksini oluşturur. Ventrikül sistol QRS kompleksinin en yüksek noktası ile T dalgasının bittiği aralıkta, diastol ise T-P intervali boyunca oluşur.

(Günay ve diğ 2013).



Çizim 1.1. : Elektrokardiyografi Ölçüm Cihazı

1.6. Ekokardiografi

Ekokardiyografi, ultrasound tekniğine dayanan, yıllar içindeki teknolojik gelişmelere paralel olarak kalbin anatomisi, fizyolojisi ve hemodinamik fonksiyonları hakkında çok detaylı bilgi sağlayan ve artık kardiyoloji pratiğinde vazgeçilmez bir hale gelen non-invaziv bir tetkiktir. M-mod, iki boyutlu (2-D), Doppler ve doku Doppler gibi modaliteleri vardır.

M-mod ekokardiyografi: Sol ventrikül diyastol ve sistol sonu boyutu, interventriküler septum ve posteriyor duvar kalınlıkları, sol atriyum boyutu ve aort çapının ölçülmesinde, ayrıca global olarak eş zamanlı kasılan sol ventrikülde Teichholz metodu ile ejeksiyon fraksiyonunun ve fraksiyonel kısalmanın belirlenmesinde standart yöntemdir. Ejeksiyon fraksiyonu ve fraksiyonel kısalmadan başka yöntemler de sistolik ve diyastolik disfonksiyonun tanınmasında kullanılabilir. Mitral kapağın erken diyastolde açılma noktası ile interventriküler septum arasındaki mesafenin 0.9 cm'den fazla olması sistolik disfonksiyon lehinedir (Dincer ve Erol 2002). Normal şartlarda mitral kapağın ön yaprakçığının açılma amplitüdü arka yaprakçığının açılma amplitüdünden daima daha büyüktür. Her iki yaprakçığının açılma amplitüdlerinin eşitliğe gidişi ön yaprakçık açılımını kısıtlayan bir etken olmadıkça diyastolik fonksiyonlardaki bozulmayı gösterir (Tezer 2000). Tamponad şüphesinde sağ atriyum ve sağ ventrikülde erken diyastolik kollaps varlığının, perikardial kalınlaşmanın, hipertrofik kardiyomyopatide mitral kapağın sistolik anteriyor hareketinin ve aort kapağındaki mid-sistolik kısmi kapanmanın değerlendirilmesinde M-mod ekokardiyografi eşsiz fayda sağlar. Ayrıca mitral ve aort kapak yapılarının (mitral darlığı, mitral kapak prolapsusu, biküspit aorta gibi) incelenmesinde de önemli tanısal ipuçları verir. (Feigenbaum 2005).

2-D ekokardiyografi: Birçok düzlemde görüntü sağladığı için tek başına ya da M-mod ekokardiyografi ile birlikte kullanılarak kalbin yapısı, kapaklar ve kalple ilişkili büyük damarlar hakkında detaylı morfolojik bilgi sağlar. Sistolik fonksiyonunun değerlendirilmesinde, özellikle duvar hareket bozukluğu varlığında Simpson yöntemi ile Mmod ekokardiyografiye göre daha hassas ve doğru sonuç alınır. Sistolik fonksiyonun değerlendirilmesinde bir diğer yöntem, sol ventrikülün 16 segmentte incelendiği modelden faydalanarak sol ventrikül duvar hareketi skora indeksinin hesaplanmasıdır. (Cerqueira ve diğ 2002). Konjenital anomaliler, kinezi bozuklukları, kapak patolojileri, intrakardiyak

trombüs ve kitleler, perikard hastalıkları, perikardial effüzyon gibi pek çok kardiyak patolojinin tanısında en önemli tanı yöntemidir. Sağladığı morfolojik bilgiye ek olarak kantitatif olarak boyut, alan ve hacim ölçümleri sıklıkla bu yöntemle alınan görüntüler üzerinde yapılır.



Çizim 2.1. : Ekokardiyografi Ölçüm Cihazı

1.7. Efor Testi

Efor Testi, miyokard iskemisini araştıran, kardiyovasküler fonksiyon ve fiziksel iş kapasitesini değerlendiren çok yararlı bir klinik tanı metodudur. Test, akut olarak gerçekleştirilen sınırları çizilmiş bir efor sırasında tüm vücudun özellikle de kalbin efora karşı oluşturduğu cevabını gösterir. Klinik alanda egzersiz testi ön planda tanı ve prognoz değerlendirmesi amacıyla yapılır. Egzersiz kapasitesinin saptanması hastanın iyilik durumunun, prognozunun ve hastalığın seyrinin bir göstergesi olup koroner kalp hastalığının takibinde çok önemlidir (Rowell 1986). Koroner arter hastalığına bağlı olması muhtemel göğüs ağrısı tarif eden hastaların değerlendirilmesinde standart egzersiz testi hala ilk basamak olma özelliğini sürdürmektedir (Froelicher ve diğ 1998). Bu test sırasında egzersiz testi uygulanan adayın EKG ve kan basıncının sürekli izlenmesiyle kan basıncında

ve elektrokardiogramında P, QRS ve ST-T değişiklikleriyle birlikte ritm ve ileti bozuklukları da gözlenmiş olur (Okin ve Kligfield 1995).

American Heart Association, American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation ve American Collage of Sports Medicine gibi organizasyonların 20 yılı aşan çalışmaları tarayıp hazırladıkları rehberler metodlarla efor testi protokolü konusunda bütünlük sağlanmıştır. (Leon ve diğ 2005).



Çizim 3.1. : Efor Testi Cihazı Treadmill

2. AMAÇ

Bu çalışmanın amacı sporcularda 8 hafta uygulanan yoğun aralıklı antrenman öncesi ve sonrası kalp fonksiyonları (sol ventriküler kitle, sol ventriküler kitle indexi, V6 derivasyon R değeri) ve efor testindeki maksimum kalp atım hızı değişimleri, metabolik eşik değeri (MET), 1dk,2dk,3dk kalp atım hızı yenilenme düzeyleri, test süreleri, sistolik ve diyastolik kan basıncı parametrelerinde meydana gelen değişimleri görebilmek ve bu değişimlerin sporcu çocukların performanslarındaki etkiyi belirlemektir.

3. YÖNTEM

3.1.Araştırma Grubu

Çalışmaya yaş ortalaması $16,83 \pm 1,29$ olan 19 erkek çocuk gönüllülük esasına göre katılmıştır. Çalışmaya katılan kişiler aktif olarak çeşitli futbol kulüplerinde lisanslı olarak spor yapmaktadır. Sporculara 8 hafta boyunca haftanın 3 günü günde 1 saat olmak üzere yoğun aralık antrenman programı uygulanmıştır. Çalışmalar İstanbul Küçükçekmece Kemal Aktaş Stadyumunda yapılmıştır. Antrenmanlara başlamadan önce Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesinde kardiyoloji polikliniğinde sporcuların EKG, Ekokardiyografi ve Efor testleri yapılarak ilk ölçüm değerleri alınmıştır.

Çalışmaya başlamadan önce Kocaeli Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulundan KÜ GOKAEK 2017/53 numaralı etik kurul onayı alınmıştır. Çalışma Kocaeli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Birimi (BAP) tarafından desteklemiştir.

3.2.Ölçüm Araçları

Sporculara 8 hafta boyunca haftanın 3 günü günde 1 saat olmak üzere yoğun aralık antrenman programı uygulanarak kardiyak parametreleri ve efor kapasiteleri değerlendirilmiştir.

Antrenman Programı

Yoğun aralıklı antrenman programı uygulanan deneklerin 250 m, 400 m, 650 m ve 900 m koşu mesafelerinin maksimumları egzersize başlamadan önce 1 gün arayla alınmıştır. Her maksimal ölçüm öncesinde tüm deneklere ortak ısınma protokolü olarak 15 dk koşu 10 dakika açma germe hareketleri uygulanmıştır. Maksimumlar alındıktan sonra %60, %70, %80 yüklenme değerleri hesaplanmış ve çalışmada birbirine yakın değerler gruplandırılmıştır. Her denek kendisi için belirlenmiş olan zamana göre antrenman mesafelerini koşmuştur. 8 haftalık antrenman programı boyunca haftada 3 gün bu çalışma uygulanmıştır. 1. ve 2. hafta 1 set uygulama yapılmıştır. 1 birim antrenmanda toplam 2.2 km koşulmuştur. 3. hafta ile 7. hafta arası 2 set olarak uygulanmıştır. 1 birim antrenmanda toplam 4,4 km koşulmuştur. 8. hafta ise 3 set olarak uygulanmış bir birim antrenmanda 6,6 km koşulmuştur. 8 haftalık çalışma sonucunda 1. ve 2. hafta koşu kapsamı 13,2 km , 3.

haftadan 7. haftaya 66 km ve 8. hafta 19,8 km koşularak çalışma sonunda kapsam olarak 99 km koşulmuştur. Tekrarlar arası her sporcunun dakikalık kalp atım hızı 120-130 nabız aralığına indiğinde diğer yüklenmeye başlanmıştır. Her antrenman sonunda ortak toparlanma çalışması olarak 10 dk koşu egzersiz ile 10 dk soğuma egzersizleri uygulanmıştır.

Çizelge 3.2.1. Antrenman Programı Dizaynı

Koşu Mesafeleri	Maksimum Koşu Süreleri	Antrenman Şiddeti		
		%60	%70	%80
250 m	35 sn	49 sn	45 sn	42 sn
400 m	60 sn	84 sn	77 sn	72 sn
650 m	110 sn	154 sn	142 sn	132 sn
900 m	160 sn	224 sn	208 sn	192 sn

Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı

Deneklerin boy ölçümleri, çıplak ayak ile ecza tipi boy ölçüm aleti ile; ağırlıklar ise Felix marka FL598 dijital cam baskül kullanılarak 100 gr hassasiyet ile üzerlerinde sadece şort ile ölçülmüştür.

Elektrokardiyografi

Çalışmaya alınan tüm sporcuların Cardiofax M-ECG 1350K (Nikon Kohden Corporation, Japan) cihazı kullanılarak 12 kanal elektrokardiyografi kaydı alındı. Ölçümlerde QRS aksı, QRS (ms), QTC (ms), PR (ms), V1,V2,V3,V4,V5,V6 derivasyonları ST-T dalga değişkenliği parametreleri ölçüldü ölçülen parametrelerden çalışmada V6 derivasyonu R dalga boyu kullanıldı. Sporcuların dinlenik nabızları elektrokardiyografi cihazı ile alındı. Ölçüm anını gösteren aşama çizim 4.1. Tüm EKG

kayıtları hasta isimleri belirtilmeden numaralandırıldıktan sonra aynı pediatrik kardiyolog tarafından tek kör olarak değerlendirildi.



Çizim 4.1. : EKG ölçümü

Efor testi

KOÜ Tıp Fakültesi Kardiyoloji polikliniğindeki efor testi ünitesinde bilgisayar ve EKG sistemi ile entegre Norav 1200 marka efor aleti Bruce protokolünde semptomla sınırlı maksimal egzersiz testi uygulandı. Efor testi boyunca kan basıncı 5 dakika dinlenme sonrası oturur pozisyonda ve 3'er dakika arayla evre 1 (2,7 km/h, %10 elevasyonda), evre 2 (4 km/h, %12 elevasyonda), evre 3 (5,4 km/h, %14 elevasyonda) ve toparlanma fazının 3. ve 5. dakikalarında sol koldan efor testi cihazı üzerinde bulunan elektronik tansiyon ölçer ile otomatik olarak 6 kez ölçüldü, beraberinde tüm evrelerde kalp hızı ve double product (kalp hızı x sistolik kan basıncı) cihaz üzerinde bulunan EKG sistemi ile otomatik olarak ölçüldü. Efor testi ölçümünü gösteren aşamalar çizim 5.1. çizim 5.2. Efor testi, 220-yaş formülüne göre hesaplanan hedef kalp hızının %85'ine ulaşılması durumunda maksimal, %70 ile %85 arasına ulaşılması durumunda submaksimal olarak değerlendirildi. Ancak denekler tükendikleri noktaya kadar koşmaya devam ettirildi ve tükendikleri noktada test sonlandırıldı. Deneklerin tamamlayabildikleri son evre peak egzersiz olarak kabul edildi. Efor testi sırasındaki metabolik eşik değerini ölmek için makinenin otomatik olarak belirlediği (Koşu Hızı \times 26.8, Yatay Bileşen (HC)= Hızı \times 0.1, Dikey Bileşen (VC)=

Hız \times 1.8 \times Eğim, Oksijen Tüketimi (Vo₂)= HC+VC+3,5 ml/kg/dk, Metabolik Eşik Değeri (MET)= Vo₂/ 3,5) formül kullanıldı. Efor sırasında sistolik kan basıncının 214 mmHg üzerinde ölçülmesi American College of Cardiology/American Heart Association (ACC/AHA) tarafından 1997'de yayınlanan egzersiz stres testi kılavuzunun 2002 yılı güncellemesinden edinilen bilgi doğrultusunda aşırı kan basıncı cevabı olarak değerlendirildi.



Çizim 5.1. : Efor Testi



Çizim 5.2. : Efor testi kalp atım hızı ve EKG

Ekokardiyografi

Ekokardiyografik inceleme Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Kardiyoloji Bilim Dalı'na bağlı Ekokardiyografi laboratuvarında General Electric (GE) marka ekokardiyografi cihazı (Vivid 7 Dimension, Vingmed Ultrasound AS, Horten, Norway) ile M4S prob kullanılarak yapıldı. Amerikan Ekokardiyografi Cemiyeti'nin önerilerine uygun olarak sol lateral dekübit pozisyonda, parasternal uzun eksen kesitinde, mitral kapağın altındaki kordalar seviyesinde M-mod ile SVDSÇ, SVSSÇ, diyastolik AD ve İVS kalınlıkları ölçüldü. Aynı zamanda sol ventriküler kitle ağırlığı (LV mass) ve sol ventriküler kitle indexi (LV mass index) hesaplandı. Sol ventriküler kitle indexi hesaplanırken sol ventrikül kitle ağırlığı ile sol ventrikül çapı bölünerek sol ventriküler kitle indexi bulundu. Ölçüm anını gösteren durum çizim 6.1.



Çizim 6.1. : Ekokardiografi M-mod Ölçümü

3.3. Verilerin Analizi

Elde edilen veriler 'SPSS for Windows Version 22.00' programına aktarılarak sporcuların ön test ve son test karşılaştırmaları Paired Samples T Testi kullanılarak analiz edilmiştir. Tüm araştırma için anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi (Aksakoğlu 2001).

4. BULGULAR

Araştırmaya çeşitli spor kulüplerinde lisanslı olarak spor yapan yaş ortalamaları $16,83 \pm 1,29$ olan 19 erkek çocuk katılmıştır.

Çizelge 4.1. Yaş ve Antrenman Yaşının Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapma Değerleri

DENEKLER	En Düşük	En Yüksek	\bar{x}	$\pm SS$
Yaş	14,6	18,8	16,8	1,2
Antrenman Yaşı	2,2	6,5	3,3	1,5

Araştırmaya katılan deneklerin yaş ortalamaları $16,8 \pm 1,2$ ve en düşük yaş 14,6 en yüksek yaş 18,8' dir. Antrenman yaşları ortalaması $3,3 \pm 1,5$, en düşük antrenman yaşı 2,2 en yüksek antrenman yaşı 6,5 dir.

Çizelge 4.2. Ağırlık(kg) Ölçümlerinin Ön Test ve Son Test Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

DENEKLER	Ön Test	Son Test	P
Ağırlık(kg)	$66,07 \pm 8,84$	$65,76 \pm 8,58$,250

* $p < 0,05$

Araştırmaya katılan deneklerin ön test sonrası ağırlık(kg) ölçümleri ortalama ve standart sapma değerleri $66,07 \pm 8,84$ kg iken son test sonrası ortalama ve standart sapma değerleri $65,76 \pm 8,58$ kg dir. İstatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Çizelge 4.3. Dinlenik Nabız (dk) Ölçümlerinin Ön Test ve Son Test Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

DENEKLER	Ön Test	Son Test	P
Dinlenik Nabız(dk)	70,36±11,5	64,89±10,12	0,45*

*p<0,05

Araştırmaya katılan deneklerin ön test öncesinde dinlenik nabız (dk) ölçümleri ortalama ve standart sapma değerleri 70,36±11,52 iken son test sonrası ortalama ve standart sapma değerleri 64,89±10,12 dir. Dinlenik nabız(dk) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p<0,05).

Çizelge 4.4. LV Mass (gr) Ölçümlerinin Ön Test ve Son Test Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

DENEKLER	Ön Test	Son Test	P
LV Mass(gr)	171,76±30,	192,68±40,66	,001*

*p<0,05

Araştırmaya katılan deneklerin ön test LV Mass(gr) ölçümleri ortalama ve standart sapma değerleri 171,76±30,71 gr iken son test ortalama ve standart sapma değerleri 192,68±40,66 gr dir. LV Mass(gr) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p<0,05).

Çizelge 4.5. LV Mass İndex(gr/m²), EF (%), V6 R (mm) Ölçümlerinin Ön Test ve Son Test Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

DENEKLER	Ön Test	Son Test	P
LV Mass İndex(gr/ m ²)	38,01±7,38	42,50±8,46	,001*
EF (%)	65,68±4,37	67,21±4,44	,285
V6 R (mm)	11,84±2,91	13,26±3,52	,001*

*p<0,05

Araştırmaya katılan deneklerin ön test öncesinde LV Mass İndex(g/m²) ölçümleri ortalama ve standart sapma değerleri 38,01±7,38 g/m² iken son test sonrası ortalama ve standart sapma değerleri 42,50±8,46 g/m² dir. LV Mass İndex(g/m²) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p<0,05)

Araştırmaya katılan deneklerin ön test EF(%) ölçümleri ortalama ve standart sapma değerleri 65,68±4,37 % iken son test ortalama ve standart sapma değerleri 67,21±4,44 % dir. EF(%) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

Araştırmaya katılan deneklerin ön test V6R(mm) ölçümleri ortalama ve standart sapma değerleri 11,84±2,91 mm iken son test ortalama ve standart sapma değerleri 13,26±3,52 mm dir. V6R(mm) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. (p<0,05).

Çizelge 4.6. Sistolik ve Diyastolik Kan Basıncı (mmHg) Ölçümlerinin Ön Test ve Son Test Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

DENEKLER	Ön Test	Son Test	P
Sistolik Kan Basıncı mmHg	114,47±14,38	111,05±12,20	0,59
Diyastolik Kan Basıncı mmHg	69,47±10,54	59,47±5,88	,000*

Araştırmaya katılan deneklerin ön test sistolik kan basıncı (mmHg) ölçümleri ortalama ve standart sapma değerleri 114,47±14,38 mmHg iken son test ortalama ve standart sapma değerleri 111,05±12,20 mmHg dir. Sistolik kan basıncı (mmHg) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Araştırmaya katılan deneklerin ön test diyastolik kan basıncı (mmHg) ölçümleri ortalama ve standart sapma değerleri 69,47±10,54 mmHg iken son test ortalama ve standart sapma değerleri 59,47±5,88 mmHg dir. Diyastolik kan basıncı (mmHg) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.7. Efor Testine Katılan Deneklerin Ön test ve Son test Anlamlılık Düzeyleri

DENEKLER	Ön Test	Son Test	p
Maksimum (KAH)	187,89±7,28	187,78±6,45	,953
1. dkYenilenme (KAH)	146,89±15,74	142,00±13,92	,295
2. dkYenilenme (KAH)	125,11±14,11	124,95±11,65	,862
3. dkYenilenme (KAH)	114,79±11,80	113,53±9,46	,619
EgzersizSüresi(dk)	17,26±2,92	19,68±2,02	,001*
Metabolik Eşik Değeri (MET)	20,45±3,16	22,22±2,56	0,011*

* $p<0,05$

Araştırmaya katılan deneklerin ön test maksimum kalp atım hızları (KAH) ortalama ve standart sapma değerleri 187,89±7,28 iken son test ortalama ve standart sapma değerleri 187,78±6,45 dir. Maksimum kalp atım hızı (KAH) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Araştırmaya katılan deneklerin ön test 1. dk yenilenme kalp atım hızları (KAH) ölçümleri ortalama ve standart sapma değerleri 146,89±15,74 iken son test ortalama ve standart

sapma değerleri $142,00 \pm 13,92$ dir. 1. dk yenilenme kalp atım hızları (KAH) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Araştırmaya katılan deneklerin ön test 2. dk yenilenme kalp atım hızları (KAH) ölçümleri ortalama ve standart sapma değerleri $125,11 \pm 14,11$ iken son test ortalama ve standart sapma değerleri $124,95 \pm 11,65$ dir. 2. dk yenilenme kalp atım hızları (KAH) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Araştırmaya katılan deneklerin ön test 3. dk yenilenme kalp atım hızları (KAH) ölçümleri ortalama ve standart sapma değerleri $114,79 \pm 11,80$ iken son test ortalama ve standart sapma değerleri $113,53 \pm 9,46$ dir. 3. dk yenilenme kalp atım hızları (KAH) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Araştırmaya katılan deneklerin ön test egzersiz süresi (dk) ölçümleri ortalama ve standart sapma değerleri $17,26 \pm 2,92$ iken son test ortalama ve standart sapma değerleri $19,68 \pm 2,02$ dir. Egzersiz süresi (dk) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$).

Araştırmaya katılan deneklerin ön test metabolik eşik değeri (MET) ölçümleri ortalama ve standart sapma değerleri $20,45 \pm 3,16$ iken son test ortalama ve standart sapma değerleri $22,22 \pm 2,56$ dir. Metabolik eşik değeri (MET) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$).

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada 8 hafta, haftada 3 gün yoğun aralıklı antrenmanların sporcu çocuklarda kalp fonksiyonları ve efor kapasitesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Yoğun aralıklı antrenmanların sadece sporcular üzerinde değil kardiovasküler, solunum ve metabolik sendromlu hastaların kardiovasküler fonksiyonlarında, hastalık durumlarında ve yaşam kaliteleri üzerinde de faydalı etkilerinin olduğu yapılan çalışmalarda görülmektedir. (Nakaahara ve diğ. 2014, Baydil 2005, Günay ve diğ. 2000).

Dayanıklılık antrenmanlarının vücut kompozisyonu üzerine etkileri incelendiğinde vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, vücut kitle indeksini düşürdüğü bununla beraber antrenmanlarla birlikte vücut yoğunluğu ve yağsız vücut kitlesinde artışlara yol açtığı görülmüştür (Gökdemir ve ark. 2007, Patlar ve ark. 2003, Trapp ve ark. 2008).

Yaptığımız çalışmanın verilerine baktığımızda yoğun aralıklı antrenmanın vücut ağırlığı üzerine sporcularda $66,07 \pm 8,84$ kg dan $65,76 \pm 8,58$ kg düştüğü görülmüştür bu düşüşler antrenmanla beraber normal karşılanmakla beraber anlamlılık düzeyine bakıldığında anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p > 0,05$).

Yüksel ve arkadaşlarının (2007)'de yaptığı bir çalışmada 8 hafta haftanın 3 günü interval antrenman yapan kişilerde vücut ağırlığı antrenmandan önce $70,5 \pm 7,1$ kg antrenmandan sonra $69,9 \pm 6,4$ kg seviyesine düşmüştür ancak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Berger ve arkadaşlarının (2006)'da 6 hafta süreyle haftada 3-4 gün uygulanan sürekli ve yüksek yoğunluklu interval antrenmanlarının vücut ağırlığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık yaratmadığı görülmüştür.

Bir başka çalışmada ise Revan ve arkadaşlarının (2008)'de yapmış olduğu bir çalışmada antrenman gruplarına, 8 hafta boyunca, haftada 3 gün antrenman programı uygulanırken, kontrol grubuna herhangi bir program uygulanmamıştır. Ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması sonucu, vücut ağırlığı değerlerinde sadece sürekli koşular grubunda anlamlı bir farklılık çıkmıştır. İnterval antrenman grubunda ise vücut ağırlığı değerlerinde anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bu da bizim çalışmamızda bulduğumuz sonuçları desteklemektedir.

Ancak bir başka çalışmada ise çalışmamıza ters olarak Koç ve arkadaşlarının (2007)'de yapmış olduğu bir çalışmada interval antrenman yapan grupta (% 90 maksimal nabız şiddetinde aralı antrenman (4x 600m, 2 set) metodu ile) antrenman öncesi vücut ağırlı 76,8±4,9 antrenmandan sonra 74,8±5.0 kg düzeyine inmiştir ve anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmuştur.

Interval antrenmanla ilgili çalışmalara bakıldığı zaman genel olarak vücut ağırlı düzeylerinde düşüş görülmesine karşın çok farklı boyutta değişimler görülmezken vücut yağ yüzdesinde bir düşüşe yol açtığı görülmektedir (Serkan ve diğ 2008, Cardenosa ve diğ. 2016).

Yapılan çeşitli araştırmalarda yapılan antrenmanlar ile dinlenik kalp atım hızında düşüşler görülmüştür ve bu azalışın kalbin atım hacmindeki artışa bağlı olarak atım sayısındaki düşüşle olduğu bilinmektedir (Astrand ve diğ. 1964).

Yaptığımız çalışmada egzersizlere başlamadan önceki istirahat kalp atım hızı sporcularda 70,36±11,52 atım/dk 8 haftalık egzersizden sonra 64,89±10,12 atım/dk seviyesine düşmüştür ve istirahat nabız seviyesinde anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p<0,05).

Matsuo ve arkadaşlarının (2014)'de yaş ortalamaları 29,2±7,2 olan sedenter yetişkinlerde 8 hafta haftanın 3 günü yapılan interval antrenmanlarda istirahat nabız antrenmandan önce 67,5±8,7 atım/dakika antrenmandan sonra 58,5±8,1 atım/dakika seviyelerine düşmüştür ve anlamlı olarak bir fark bulmuşlardır.

Rakobowchuk ve arkadaşlarının (2008)'de yapmış olduğu bir çalışmada yaş ortalamaları 23,3±2,8 olan 20 antrenmansız sağlıklı kişilerde dayanıklılık ve sprint antrenman grubu olarak ikiye ayrılan grupta sprint 6 hafta interval antrenman yapan kişilerde istirahat nabız antrenmandan önce 57±8 atım/dakika antrenmandan sonra 56±5 atım/dakika seviyelerine düşmüştür ancak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Hatle ve arkadaşlarının (2014)'de yapmış olduğu çalışmada yaşları 23,0±2,1 olan 21 üniversite öğrenci ile yapılan antrenman metodu olarak 4x4 dakika yüklenme periyodu maximum kalp atım hızının %90-95, dinlenmeler aktif dinlenme olarak maximum kalp atım hızının %75 ile 8 hafta haftanın 3 günü yapılan yoğun aralıklı yüklenme

antrenmanında egzersiz öncesi istirahat nabız 65 ± 9 atım/dakika egzersiz sonrası 57 ± 8 atım/dakika seviyelerine düşmüştür ve anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Currie ve arkadaşlarının (2013)'de koroner arter hastalarında yapmış olduğu bir çalışmada 8 hastanın katıldığı yaşları 63 ± 11 olan antrenman grubu olarak 2 gruba ayrılan 12 hafta boyunca 1 dakika %80-90 şiddetinde yüklenme, 1 dakika %10 şiddetinde aktif dinlenme yapacak şekilde yoğun aralıklı antrenmanı yapan hastaların egzersiz öncesindeki istirahat nabızları 58 ± 6 atım/dakika egzersizden sonra 56 ± 5 atım/dakika seviyelerine düşmüştür ve anlamlı bir fark bulunmuştur.

Hastalar üzerine yapılan çalışmalarda da yoğun aralıklı antrenmanların faydaları görülmektedir (Mohr ve diğ. 2014, Huang ve diğ. 2014). Literatür ile karşılaştırıldığında bizim çalışmamızdaki bulgularda literatürdeki sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Modifiye edilmiş interval antrenmanların sporcularda kardiyak morfolojik adaptasyon olarak nitelendirilen sol ventriküler hipertrofiye, egzersiz esnasında kardiorespiratuar fonksiyonların artışına ve egzersiz performansı üzerine etkili olduğu vurgulanmaktadır (Nakahara ve diğ. 2014). Sol ventrikül kas kitlesinin artışı dayanıklılık sporcularında performansı etkileyen önemli bir parametredir.

Yapılan çalışmada da uygulanan antrenmanların sporcuların sol ventriküler kitlesinde (LV mass gr) de artış görülmüştür. Egzersiz öncesi sol ventriküler kitle (LV mass gr) $171,76\pm 30,71$ gr iken egzersiz sonrası ölçümlerde $192,68\pm 40,66$ gr olarak bulunmuştur ($p<0,05$). Aynı zamanda sol ventrikül hipertrofisinin bir göstergesi olan sol ventrikül kitle indeksi (LV mass index(g/ m^2)) egzersizden önce $38,01\pm 7,38$ g/ m^2 iken egzersizden sonra $42,50\pm 8,46$ g/ m^2 olarak bulunmuştur. Her kalp atışında kalbin kendisine gelen kanın ne kadarının pompalandığının ve her kalp atışında kalbin ne kadar iyi kasıldığının göstergesi olan EF% oranı egzersizden önce $65,68\pm 4,37$ % iken egzersizden sonra $67,21\pm 4,44$ % olarak ölçülmüştür. Uygulanan 8 haftalık yoğun aralıklı antrenmanların sporculardaki sol ventriküler (LV mass gr) kitlesinde ve sol ventriküler hipertrofisinin bir göstergesi olan sol ventriküler kitle indeksinde (LV mass index g/ m^2) ve her kalp atışında kalbin ne kadar iyi kasıldığının göstergesi olan EF% (Atım Fraksiyonu) değerlerinde artışa yol açtığı görülmektedir.

Matsuo ve arkadaşlarının (2014)'de yaşları $29,2\pm 7,2$ olan 24 sağlıklı sedenter erkeklerle 8 hafta, haftanın 3 günü 18 dakikalık (3 dakika %85 Vo2max ile yüklenme, 2 dakika %50 Vo2max ile aktif dinlenme) HIİT antrenmanında egzersiz öncesi LV mass 101 ± 17 gr iken egzersiz sonrasında 106 ± 15 gr olarak bulunmuştur ($p<0,05$). Sol ventriküler kitle indeksi (LV mass index g/m^2) egzersizden önce $38,01\pm 7,38$ g/m^2 iken egzersiz sonrasında $42,50\pm 8,46$ g/m^2 bulunmuştur ($p<0,05$). EF% (Atım Fraksiyonu) oranı egzersizden önce $63,5\pm 4,3$ % egzersizden sonra $62,9\pm 6,9$ % olarak bulunmuştur ($p>0,05$).

Nakahara ve arkadaşlarının (2014)'de yaşları $20,6\pm 2,5$ olan 14 sağlıklı erkeklerle 8 hafta haftada 1 seans olarak (%80 Vo2max ile 3 yükleme, yüklenme araları 2 dakika aktif dinlenme) yoğun aralıklı antrenmanında egzersiz öncesi LV mass $181,6\pm 95,2$ gr iken egzersiz sonrasında $218\pm 73,9$ gr olarak bulunmuştur ($p<0,05$). EF% oranı egzersizden önce $69,6\pm 5,4$ % egzersizden sonra $71,0\pm 8,3$ % olarak bulunmuştur ($p>0,05$).

Esfandiari ve arkadaşlarının (2013)'de yaşları $25,1\pm 4,1$ olan 16 önceden antrenman yapmamış erkeklerle 12 interval antrenman programı yapılan (1 dakika %95-100 Vo2max ile yüklenme, 1.5 dakika %10 Vo2max ile aktif dinlenme) çalışmada egzersiz öncesi LV mass $182,4$ gr iken antrenmandan sonra $191,2$ gr olarak bulunmuştur ($p<0,05$). LV mass index egzersiz öncesi $92,3$ g/m^2 iken egzersiz sonrası $96,3$ g/m^2 olarak bulunmuştur ($p<0,05$). EF% oranı egzersizden önce 66 % egzersizden sonra 69 % olarak bulunmuştur ($p>0,05$).

Dumanoir ve arkadaşlarının (2006)'da yaşları $31,2\pm 12,1$ olan 10 kürek sporuyla uğraşan kişilerde yapmış olduğu bir çalışmada 10 hafta, haftanın 3 günü (2000 metreyi; 500 metre yüksek yoğunlukta, 500 metre düşük yoğunlukta) yoğun aralıklı antrenmanında egzersiz öncesi LV mass gr $179,07\pm 46,91$ iken egzersiz sonrası $210,46\pm 51,13$ gr bulunmuştur ($p<0,05$). LV mass index egzersiz öncesi $88,12\pm 20,11$ g/m^2 iken egzersiz sonrasında $103,46\pm 22,04$ g/m^2 bulunmuştur ($p<0,05$).

Hwang ve arkadaşlarının (2016)'da yapmış olduğu çalışmada yaşları 65 ± 1 olan 43 sağlıklı yaşlı yetişkinlerde yoğun aralıklı antrenman grubu ($n=15$) kişiye 8 hafta, haftada 4 gün yapılan (4×4 dakika HRmax %90 ile yüklenme, 3×3 dakika HRmax %70 ile aktif dinlenme) bisiklet ergometresindeki yoğun aralıklı antrenmanında egzersiz öncesi LV

mass 134±11 gr iken egzersiz sonrası 143±13 gr bulunmuştur (p<0,05). EF% oranı egzersizden önce 56 % iken egzersizden sonra 58 % olarak bulunmuştur (p>0,05).

Scharf ve arkadaşlarının (2015)'de yaşları 44,1±4,7 olan 42 önceden antrenman yapmamış erkeklerde yapmış olduğu bir çalışmada 16 hafta, haftanın 3 günü (her bir deneğin bireysel olarak anaerobik eşikleri belirlenerek %95 HRmax şiddetinde 3 dakikalık koşu bandında yüklenme, 1-3 dakika arasında %65-70 HRmax şiddetinde aktif dinlenme) yoğun aralıklı antrenmanında egzersiz öncesi LV mass index 58,2±6,4 g/m² iken egzersiz sonrası 63,4±8,1 g/m² olarak bulunmuştur (p<0,05). EF% oranı egzersizden önce 56,8±4,6 iken egzersizden sonra 57,4±5,0 % bulunmuştur (p>0,05).

Literatürdeki yapılan çalışmalara bakıldığında yoğun aralıklı antrenmanların LV mass ve LV mass Indexinde artışa neden olduğu görülmektedir (Matsuo ve diğ. 2014, Nakahara ve diğ 2014). Bir başka parametre olan EF% oranlarında literatürdeki çalışmalarda egzersiz sonrası artış olmasına rağmen anlamlı olarak bir farklılık bulunmamıştır. Bizim çalışmamızda da EF% değerinde artış olmasına rağmen anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0,05). Çalışmamızda 8 hafta boyunca yapılan yoğun aralıklı antrenmanların da LV mass ve LV mass indexinde ve EF% oranlarında bir artışa neden olduğu görülmektedir.

Devamlı olarak yüksek strese maruz kalan kalbin egzersizle beraber ilk başta görülmesi beklenen durumu kalp hipertrofidir. Egzersizin şiddeti arttırıldığı zaman 1-2 saat içerisinde kalp hipertrofisine ait bulgular ortaya çıkmaktadır. Özellikle dayanıklılık sporcularında kişiden kişiye değişen durumlarda kalp hipertrofi görülür. Kalpte meydana gelen bu hipertrofi genelde kalbin ventrikül tarafında meydana gelen hipertrofidir. Hipertrofiye uğrayan ventrikül tarafındaki atrium da ventrikül hipertrofisine paralel olarak hipertrofiye uğrar. Yapılan araştırmalar; atrium hipertrofisinin aynı taraf ventrikül hipertrofisiyle sıkı ilişkide olduğu gösterilmektedir (Hazar ve Koç 2003, Cantwell ve Doller 2000).

Ekokardiyografik bulgular özellikle V5-V6 derivasyonlarındaki yüklenmeye bağlı oluşan değişiklikler sporcularda kardiyak hipertrofinin oluştuğunun bir göstergesidir. Yapılan bu çalışmada sporcuların EKG ölçümleri sonucunda V6 daki R dalga değerleri dikkate alınarak egzersiz öncesi 11,84±2,91 mm iken egzersiz sonrası 13,26±3,52 mm bulunmuştur. (p<0,05). Buna bağlı olarak uygulanan yoğun aralıklı antrenmanın 15-18 yaş

grubu sporcularda sol ventriküler kas kitlesinde artışa (hipertrofi) neden olduğu görülmektedir.

Hazar ve Koç (2003)'de yapmış olduğu çalışmada güreşçilerin V5-V6 R değerlerinde (minimum ve maximum değerleri 12-33mm) artış gözlemlemişlerdir. Güreşçilerin sol ventrikül elektrik kuvvetlerinin oldukça yüksek olduğunu ve buna bağlı olarak sol ventrikül hipertrofisinin geliştiğini belirtmişlerdir. Bu da bizim çalışmamızı desteklemektedir.

Sevimli ve Koçyiğit (2009)'da yaşları $14,08 \pm 0,65$ olan 76 çocuk üzerinde yapmış olduğu çalışmada 8 hafta, haftanın 3 günü 60 dakika dayanıklılık antrenmanında 15-17 yaş arası çocuklarda V6 derivasyonun R dalga boyu egzersizden önce 10,07mm iken egzersizden sonra 12,92mm bulunmuştur ($p < 0,05$). Çalışmadaki başka bir bulgu ise sporcu çocukların spor yapmayan çocuklara göre V6 derivasyon R dalgasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu da bizim çalışmamızla antrenman metodu farklı olmasına rağmen antrenman türü olarak bizim çalışmamızda da 8 hafta dayanıklılık antrenmanı yapıldığı için bizim sonuçlarımızı desteklemektedir.

İlk bakışta antrenmanın damarlara etkisinden dolayı diyastolik basınçta meydana gelen düşmenin sistolik basınçta da görülmesi beklenir. Damarlardaki iç hacmin gelişmesiyle damarlardaki kan miktarı da artış gösterir ve sistol de basınç artar. Oluşan bu artışla damar çaplarının genişlemesi hemen hemen birbirini nötrlediğinden dolayı sistolik basınçta değişme olmaz. Ancak diyastolik basınçta belirgin şekilde düşme görülür. Sporcularda görülen diyastolik kan basıncındaki düşme; yapılan antrenmanlar da artan kan ihtiyacını karşılamak amacıyla kalbin kontraksiyon gücünde artma meydana gelir. Egzersiz esnasındaki bu basınç artması damar çapının genişlemesine sebep olur. Bu dolaşım sisteminin egzersize uyumuyla ilişkilidir. damar çaplarının genişlemesinden dolayı istirahat de diastolik kan basıncında belirgin şekilde düşme görülür (Hazar ve Koç 2003).

Yapılan çalışmada da uygulanan antrenmanların sporcuların Sistolik ve Diyastolik kan basınçlarında düşüş görülmüştür. Egzersizden önce sistolik kan basıncı sporcularda $114,47 \pm 10,54$ mmHg iken egzersizden sonra $111,05 \pm 10,54$ mmHg olarak bulunmuştur. Yapılan antrenmanlar sonrasında düşüş olmasına rağmen anlamlı olarak bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$). Egzersizden önceki diyastolik kan basıncı $69,47 \pm 10,54$ mmHg

iken egzersizden sonra $59,47 \pm 5,88$ mmHg olarak bulunmuştur diyastolik kan basıncında anlamlı olarak bir farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$).

Buchan ve arkadaşlarının (2012)'de yapmış olduğu bir çalışmada yaşları $15,4 \pm 0,5$ olan 41 (35 erkek, 6 kız) İskoçyalı adolesanla 7 hafta, haftanın 3 günü (20 metrelik alanda hunilerin arasından 30 saniye sprint yüklenme, 30 saniye dinlenme 6 set şeklinde) high intensive interval antrenmanında egzersiz öncesi sistolik kan basıncı 112 ± 10 mmHg iken egzersizden sonra 106 ± 11 mmHg bulunmuştur. Diyastolik kan basıncı egzersizden önce 67 ± 7 mmHg iken egzersizden sonra 65 ± 6 olarak bulunmuştur. Deneklerin sistolik ve diyastolik kan basınçları egzersizden sonra düşmesine rağmen anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Kouba ve arkadaşlarının (2013)'de obez adolesanlarla yapmış olduğu bir çalışmada yaşları 13 ± 08 olan 29 obez 12 hafta boyunca haftanın 3 günü (2 dakika $\%80 V_{O2max}$ yüklenme 1 dakika dinlenme) yoğun aralıklı antrenmanında egzersiz öncesi sistolik kan basıncı değeri 134 ± 3 mmHg iken egzersizden sonra 131 ± 2 mmHg bulunmuştur. Diyastolik kan basıncı egzersizden önce 87 ± 5 mmHg iken egzersizden sonra 84 ± 3 mmHg olarak bulunmuştur. Yapılan yoğun aralıklı egzersizler sonucu sistolik ve diyastolik kan basınçlarında obez adolesanlarda düşüş görülmüş ve anlamlı olarak bir farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$).

Buchon ve arkadaşlarının (2011)'de yaşları $16,4 \pm 0,7$ olan 47 (kız ve erkek) adolesanda yapmış olduğu bir çalışmada interval grubuna (15 erkek 2 kız) 7 hafta haftanın 3 günü (20 metrelik alanda hunilerin arasından 30 saniye sprint yüklenme, 30 saniye dinlenme 6 set şeklinde) yoğun aralıklı antrenman yaptırılmıştır. Egzersiz öncesindeki sistolik kan basıncı değeri 112 ± 10 mmHg iken egzersiz sonrasında 106 ± 11 mmHg olarak bulunmuştur. Diyastolik kan basıncı değerleri egzersiz öncesi 67 ± 7 mmHg iken egzersiz sonrasında 65 ± 6 mmHg olarak bulunmuştur. Egzersizden sonra sistolik ve diyastolik kan basıncı değerlerinde düşüş görülmesine rağmen anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Lawal ve Kankanala (2010)'da Nijeryalı adolesanlarda yapmış olduğu bir çalışmada 6 hafta haftanın 3 günü yoğun aralıklı antrenmanlarında egzersiz öncesi ve sonrası sistolik ve

diyastolik kan basınçları değerlerine bakıldığında egzersizden sonra düşüş görülmüş ve sistolik ve diyastolik kan basınçlarında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

Tjonna ve arkadaşlarının (2013)'de yaşları $41.8\pm 3,6$ olan 28 antrenman yapmamış sağlıklı erkeklerde 10 hafta, haftanın 3 günü (4×4 dakika %90 HRmax ile yüklenme, 3 dakika %70 HRmax ile aktif dinlenme). yapmış olduğu yoğun aralıklı antrenmanında egzersiz öncesi sistolik kan basıncı değeri $136,3\pm 11,7$ mmHg iken egzersiz sonrası $133,1\pm 10,7$ mmHg bulunmuştur. Diyastolik kan basıncı egzersiz öncesi $88,4\pm 7,1$ mmHg iken egzersiz sonrası $82,1\pm 6,5$ mmHg olarak bulunmuştur. Egzersizden sonra sistolik ve diyastolik kan basınçlarında düşüş görülmesine rağmen sistolik kan basıncında anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0,05$). Diyastolik kan basıncında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Yapılan bu çalışmadaki sistolik ve diyastolik kan basınçları sonuçlarında literatürle karşılaştırıldığı zaman çalışmamızı destekleyen nitelikte bulgular bulunmuştur.

Egzersizden önce ve egzersizden sonra sporculara EKG ve ekokardiyografi ölçümlerinden sonra antrenmanların etkilerini görebilmek amacıyla sporcular egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası efor testinden geçmişleridir ve sporcuların kalp atım hızı değişimleri, kalp atım hızı yenilenmeleri, egzersiz süresi, MET kapasitesi değerleri ölçülmüştür. Egzersiz öncesi sporcuların efor testi maksimum kalp atım hızları $187,89\pm 7,28$ atım/dakika iken egzersiz sonrası $187,78\pm 6,45$ atım/dakika bulunmuştur ($p>0,05$). Egzersiz öncesi efor testi 1 dakika yenilenme kalp atım hızı $146,89\pm 15,74$ atım/dakika iken egzersizden sonra $142,00\pm 13,92$ atım/dakika bulunmuştur ($p>0,05$). Egzersiz öncesi efor testi 2 dakika yenilenme kalp atım hızı $125,11\pm 14,11$ atım/dakika iken egzersizden sonra $124,95\pm 11,65$ atım/dakika bulunmuştur ($p>0,05$). Egzersiz öncesi efor testi 3 dakika yenilenme kalp atım hızı $114,79\pm 11,80$ atım/dakika iken egzersizden sonra $113,53\pm 9,46$ atım/dakika bulunmuştur ($p>0,05$). Egzersiz öncesi efor testi süresi sporcularda $17,26\pm 2,92$ dk iken egzersizden sonra $19,68\pm 2,92$ dk bulunmuştur ($p<0,05$). Egzersiz öncesi efor testi metabolik eşik değeri (MET) $20,45\pm 3,16$ iken egzersizden sonra $22,22\pm 2,56$ MET bulunmuştur ($p<0,05$).

8 haftalık yoğun aralıklı antrenmanlar sonrasında sporcuların egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası efor testi değerlerine bakıldığında test sürecinde ulaştıkları maksimum kalp atım hızlarında çok fazla değişiklik görülmemiştir ancak efor testi süreleri egzersizden

sonra artışa uğramıştır. Egzersizle beraber efor testinin bitmesinden sonra egzersiz sonrasındaki 1 dakika, 2 dakika, 3 dakika kalp atım hızı yenilenmelerinde anlamlı bir farklılık görülmemesine rağmen kalp atım hızı değerlerinde düşüş görülmüştür. 8 haftalık yoğun aralıklı antrenmanından sonra efor testi süresinde bir artış meydana gelmiştir ve anlamlı olarak bir farklılık bulunmuştur. Aynı zamanda metabolik eşik değeri (MET) değerlerinde artış gözükümüştür ve anlamlı olarak bir farklılık bulunmuştur. Sporcuların egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası efor kapasitesi değerlerine bakıldığında egzersiz öncesi efor kapasitesi ile egzersiz sonrasındaki efor kapasitesi arasında anlamlı olarak bir farklılık bulunmuştur.

8 hafta, haftanın 3 günü yapılan yoğun aralıklı antrenmanların 15-18 yaş arasındaki sporcuların kardiyak parametrelerini geliştirdiğini ve efor testindeki kalp atım hızı, egzersiz süresi, kalp atım hızı yenilenme düzeyi, MET düzeyi gibi değerlerini de geliştirdiği görülmüştür.

5.1. Sınırlılıklar

Araştırmayı sınırlayan etmenlerin başında sporcuların egzersiz öncesi ve sonrasında istirahat nabızlarını ölçmek için Holter cihazının Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesinde sınırlı sayıda olmasından dolayı istirahat nabız seviyelerini EKG cihazından anlık olarak ölçme fırsatımız oldu. Holter cihazından 24 saat kalp atım hızı takipleri yapılsaydı daha güvenilirliği ve geçerliliği olan sonuçlar elde etmiş olacaktık.

Sporcuların yarışma döneminde olması nedeniyle bazen antrenmanlara tam olarak dinlenmeden geldikleri ve antrenmanda bazı setleri çıkarmakta zorluk çektiği görülmüştür.

Sporcuların ikamet ettikleri yer İstanbul'un Küçükçekmece ilçesi olduğu için yaş aralığı 15-18 lise öğrencisi olması nedeniyle egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası ölçümlerde Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesine gidilirken il dışında olmasından dolayı eğitim ve öğretim açısından sporcular derslerinden kısmi olarak geri kalmışlardır.

Sporcuların 8 hafta boyunca yaptığı antrenmanlarda egzersiz sırasında haftalık olarak nabız değişimleri polar metre cihazımızın olmadığından dolayı haftalık olarak nabız değişimlerini ölçemedik.

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Çalışma sonucunda 8 hafta boyunca 15-18 yaş arası sporcu çocuklarda yapılan yoğun aralıklı yüklenmelerin kalp fonksiyonları üzerine etkileri incelendiğinde İstirahat nabız, LV mass gr , LV mass index (g/m²), EF% , V6 R mm değerlerinde egzersizden sonra artış görülmüştür ve EF% oranı hariç diğer parametrelerde anlamlı olarak bir farklılık bulunmuştur. LV mass index ve V6 R mm değerlerindeki artışlar yoğun aralıklı yüklenmelerin kalbin sol ventrikülünde hipertrofi olduğunu kanıtlamaktadır. Sol ventrikül hipertrofisinin olmasıyla beraber istirahat kalp atım sayısında da bir düşüş görülmüştür.

Çalışma sonucunda 8 hafta, haftanın 3 günü yapılan yoğun aralıklı antrenmanlar sonucunda sistolik ve diyastolik kan basınçlarında düşüş görülmüştür. Sistolik basınçta ortalama ve standart sapma değerlerinde düşüş görülmesine rağmen anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Diyastolik kan basıncında ise anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Çalışma sonucunda egzersizden sonra yapılan efor testi sonuçlarında efor testi seviyelerindeki kalp atım hızı değerlerinde düşüş görülmüştür. Yoğun aralıklı antrenmanların efor testindeki yüklenmeler sonundaki 1 dakika, 2 dakika ve 3 dakika kalp atım hızı toparlanmalarına baktığımızda anlamlı bir farklılık görülmesine de kalp atım hızlarında yoğun aralıklı antrenman sonrasında düşüşler görülmüştür ve yoğun aralıklı antrenmanların yüklenme sonrası toparlanma sürecinde faydalarını desteklemiştir.

Çalışma sonucunda yoğun aralıklı antrenmandan sonra sporcuların efor kapasiteleri sonuçlarına bakıldığında maksimum kalp atım hızlarında belirgin değişiklikler görülmemesine rağmen efor testindeki egzersiz sürelerinde artış görülmüştür. Bunun en büyük göstergesi metabolik eşdeğer değeri (MET) seviyesinin antrenman öncesi ve antrenman sonrası değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde bir artış olmakla beraber anlamlı olarak bir fark da bulunmuştur bu da sporcularda efor kapasitelerinin arttığının bir göstergesidir.

8 hafta, haftada 3 gün boyunca uygulanan yoğun aralıklı yüklenmelerin 15-18 yaş arası sporcuların kalp fonksiyonlarında olumlu yanıtlar vermesi bu gibi antrenmanların bireysel ve takım sporlarında yarışacak sporcularda kullanılması sportif başarıya katkı sağlayacaktır.

Yoğun aralıklı antrenmanlardan sonra sistolik ve diyastolik kan basınçlarında bir düşüş bulunmuştur. Bununla paralel olarak hipertansiyonlu hastalarda belirlenen yüklenme şiddetleriyle yoğun aralıklı antrenmanların yapılması sistolik ve diyastolik kan basınçlarını düzenlemede hastalar üzerinde olumlu sonuçlar sağlayacağı önerilmektedir.

Yoğun aralıklı antrenmanların 15-18 yaş grubu çocuklarda yaş dönemi olarak ergenlik dönemine geldiği için antrenörlerin ve kondisyonerlerin bu gibi antrenmanları yaparken daha çok sporcuların eğleneceği tarzda tek düzelikten sıyrılmak amaçlı oyun formatında çeşitlendirerek yapması, 15-18 yaş grubundaki sporcular için antrenmanın daha verimli geçmesini sağlayabilir.

İlerleyen zamanlarda yapılacak olan çalışmalarda yoğun aralıklı antrenmanların farklı spor branşları arasında kalp dolaşım ve solunum parametrelerinde ne gibi etkilerinin olacağı karşılaştırılsa spor dalına özgü antrenman metotları açısından antrenörler ve sporcular açısından olumlu faydalar sağlayabilir.

Çağımızın büyük bir sağlık sorunu olan obezite özellikle 15-18 yaş arası gençlerde kendini göstermektedir. Diyet ve egzersiz reçetesi yazarken obeziteli bireylere yoğun aralıklı egzersiz reçetesi yazmak obezlerde yapılan çalışmalarda gösterildiği gibi tedavide olumlu sonuçlar almak için önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- A.C.S.M (Amerikan Collage Of Sports Medicine). The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. *Med.Sci.Sport Exercise*, 1990; 4 (3) 22-265.
- Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi (3. Baskı). Ege Üniversitesi Yayınları, Ankara, 1989.
- Astrand P O, Rodahl K. Textbook of Work Physiology. Mc Graw Hill, Singapore, 1987.
- Astrand P, Cuddy T, Saltin B ve diğ. Cardiac Output During Submaximal and Maximal Work. *Journal of Applied Physiology*, 1964; (19) 26-74.
- Baydil B. Lise Düzeyindeki Sedanter Erkeklerde Yüksek İrtifada Uygulanan Yoğun İnterval Antrenman Programının Bazı Fizyolojik Parametrelere Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2005; 13(1) 299–310.
- Berger N, Tolfrey K, Williams A ve diğ. Influence of continuous and interval training on oxygen uptake on-kinetics. *Medicine Science in Sports and Exercise*, 2006; 38(3) 504–512.
- Bompa T.O. Dönemleme Antrenman Kuramı ve Yöntemi (2. Baskı). Dumat Ofset, Ankara, 2003.
- Buchan S, Ollis S. The effects of time and intensity of exercise on novel and established markers of CVD in adolescent youth. *American Journal of Human Biology*, 2011; 23(4) 517-526.
- Buchan S, Young J. The effects of a novel high intensity exercise intervention on established markers of cardiovascular disease and health in Scottish adolescent youth. *Journal of public health research*, 2012; 1(2) 155.
- Camacho A, Brazo J, Cardenosa M ve diğ. Effects of High Intensity Interval Training on Fat Mass Parameters in Adolescents. *Revista espanola de salud publica*, 2016; 90 1-9.
- Cantwell D, Allen L ve diğ. ECG variations in college athletes. *The Physician and sportsmedicine*, 2000; 27(9) 68-74
- Consolazio C, Johnson F, Pecora L. Physiological measurement of metabolic function in man. McGraw-Hill Book Company, New York, 1963.
- Currie D. Heart rate recovery and heart rate variability are unchanged in patients with coronary artery disease following 12 weeks of high-intensity interval and moderate-intensity endurance exercise training. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 2013; 38(6) 644-650.
- Dincer İ, Erol Ç. Ekokardiyografi. ANTIP, Ankara, 2002.
- Dündar U. Antrenman Teorisi (8. Baskı). Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 2012.
- Esfandiari S, Zion S, Jack M. Short-term high-intensity interval and continuous moderate-intensity training improve maximal aerobic power and diastolic filling during exercise. *European journal of applied physiology*, 2014; 114(2) 331-343.
- Feigenbaum H. The echocardiographic examination. In: Feigenbaum H, Armstrong W, Ryan T (eds). Feigenbaum's Echocardiography. 6th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2005;105-37.
- G Aksakoğlu. Sağlıkta Araştırma Teknikleri ve Analiz Yöntemleri. Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları, İzmir, 2001.

- George K, Spence A, Naylor L ve diğ. Cardiac adaptation to acute and chronic participation in endurance sports. *Heart*, 2011; 97 1999–2004.
- Gökdemir K, Koç H, Yüksel O. Aerobik Antrenman Programının Üniversite Örencilerinin Bazı Solunum ve Dolaşım Parametreleri ile Vücut Yağ Oranı Üzerine Etkisi. *SDÜ Egzersiz*, 2007; 1(1) 145-149.
- Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ ve diğ. İki Farklı Tipteki İnterval Antrenman Programlarının Bazı Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi, *Ege Üniversitesi Spor Hekimliği Dergisi*, 2000; 35(4) 143.
- Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ. Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü. Gazi Kitapevi, Ankara, 2013.
- Hatle H, Støbakk P, Mølmen H ve diğ. Effect of 24 sessions of high-intensity aerobic interval training carried out at either high or moderate frequency, a randomized trial. *PLoS One*, 2014; 9(2) e88375.
- Haykowsky M, Syrotuik D, Taylor D ve diğ. The effect of high-intensity rowing and combined strength and endurance training on left ventricular systolic function and morphology. *International journal of sports medicine*, 2007; 28(6) 488-494.
- Heller G, Cerqueira M, Weissman, N ve diğ. Standardized myocardial segmentation and nomenclature for tomographic imaging of the heart: a statement for healthcare professionals from the Cardiac Imaging Committee of the Council on Clinical Cardiology of the American Heart Association. *Journal of Nuclear Cardiology*, 2002; 9(2) 240-245.
- Huang S. Modified high-intensity interval training increases peak cardiac power output in patients with heart failure. *European journal of applied physiology*, 2014; 114(9) 1853-1862.
- Hwang C, Yoo J, Kim H ve diğ. Novel all-extremity high-intensity interval training improves aerobic fitness, cardiac function and insulin resistance in healthy older adults. *Experimental gerontology*, 2016; 82 112-119.
- Jonathan A, Drezner M.D. Sudden Cardiac Death in Young Athletes. *Postgraduate Medicine*, 2000; 108:5.
- Kalyon A. Spor Hekimliği Sporcu Sağlığı ve Spor Sakatlıkları (1.Baskı). Gata Basımevi, Ankara, 1990.
- Koç H, Tamer K, Çoksevim B. Devamlı ve Aralı (İnterval) Koşu Programlarının Plazma Üre ve Kreatin Düzeyleri Üzerine Etkisi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2007; 16 (1) 17–22.
- Koubaa A, Trabelsi H, Masmoudi L ve diğ. Effect of Intermittent and continuous training on body composition cardio-respiratory fitness and lipid profile in obese adolescents. *IOSR-JPBS*, 2013; 3(2) 31-37.
- Kuter M. ve Öztürk, F. Türkiye Şampiyonu Küçük Yıldız Basketbol Takımının Fiziksel Profili. Spor Bilimleri 2. Ulusal Kongre Bildirileri, H.Ü. Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu Yayını, Ankara, 1992.
- Lawal B, Venkateswarul K. Effects of intermittent and continuous training on the blood pressure of Nigerian adolescents and children. *British Journal of Sports Medicine*, 2010; 44(1) 28-28.
- Matsuo T, Saotome K, Seino S ve diğ. Low-volume, high-intensity, aerobic interval exercise for sedentary adults: VO2max, cardiac mass, and heart rate recovery. *European journal of applied physiology*, 2014; 114(9) 1963-1972.
- McDonald S, Craig A. Exploring new concepts in the management of heart failure with preserved ejection fraction: is exercise the key for improving treatment?. *Journal of Applied Physiology* 2015; 119(6) 724-725.
- Mohr M. High-intensity intermittent swimming improves cardiovascular health status for women with mild hypertension. *BioMed research international*, 2014; 5(2) 1-9.
- Muratlı S, Kalyoncu O, Şahin G. Antrenman ve Müsabaka (3. Baskı). Kalyoncu Spor Danışmanlık San. Tic. Ltd. Şti, Ankara, 2011.

- Nakahara H, Shin-ya U, Tadayoshi M. Low-frequency severe-intensity interval training improves cardiorespiratory functions. *Medicine and science in sports and exercise*, 2015; 47(4) 789-798.
- Nikolić Z, N Ilić. Maximal oxygen uptake in trained and untrained 15-year-old boys. *British journal of sports medicine*, 1992; 26(1) 36-38.
- Özyurt G. Futbol ve Antrenman İlkeleri. Onlar Matbaacılık, Ankara, 1991.
- Patlar S, Sanioğlu A, Kaplan T ve diğ. Futbolcularda Sürekli Koşular Metodu ile Oyun Formu Metodunun Dayanıklılık Parametreleri Üzerine Etkisi. *SÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 2003; 5(1) 10-17.
- Rakobowchuk M, Tanguay S, Burgomaster K ve diğ. Sprint interval and traditional endurance training induce similar improvements in peripheral arterial stiffness and flow-mediated dilation in healthy humans. *Am J Physiol*, 2008; 29(5) 236-242.
- Renkikurt T. Futbol Kondisyon El Kitabı. Türkiye Futbol Federasyonu Eğitim Yayınları, İstanbul, 1991.
- Revan S, Balcı Ş, Pepe H ve diğ. Sürekli ve internal koşu antrenmanlarının vücut kompozisyonu ve aerobik kapasite üzerine etkileri. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2008; 6(4) 193-197.
- Rubal B, Moody J. Effects of respiration on size and function of the athletic heart. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 1991; 31(2) 257-264.
- Scharf M. Myocardial Adaptation to High-Intensity (Interval) Training in Previously Untrained Men With a Longitudinal Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging Study (Running Study and Heart Trial) CLINICALPERSPECTIVE. *Circulation: Cardiovascular Imaging* 2015; e002566. <http://circimaging.ahajournals.org/content/8/4/e002566.short> (Ulaşım: 5 Nisan, 2017).
- Serkan R, Şükrü B, Hamdi P, ve diğ. Sürekli ve İnterval Koşu Antrenmanlarının Vücut Kompozisyonu ve Aerobik Kapasite Üzerine Etkileri. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2008; 6(4) 193-197.
- Serkan H, Koç H, Türk Güreş Milli Takımı Seviyesindeki Güreşçilerin Kalp Yapı ve Fonksiyonlarının Elektrokardiyografi Yöntemiyle İncelenmesi. *Gazi beden eğitimi ve spor bilimleri dergisi*, 2003; 1 3-14
- Sevim Y, Tuncel F, Erol E ve diğ. Antrenör Eğitimi ve İlkeleri. Gazi Kitapevi, Ankara, 2001.
- Sevim Y. Antrenman Bilgisi (2.Baskı). Tutibay Ltd.Şti, Ankara, 1997.
- Sevimli D, Fuat K. Çocuklarda aerobik egzersizin kardiopulmoner sistemdeki etkileri. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 2009; 8(2) 125-130.
- Sönmez G. Egzersiz Ve Spor Fizyolojisi. Ata Ofset Matbaacılık, Bolu, 2002.
- Şimsek Z, Taş H, Degirmenci H, Yazıcı A ve diğ. Speckle Tracking Echocardiographic Analysis Of Left Ventricular Systolic and Diastolic Functions Of Young Elite Athletes With Eccentric and Concentric Type Of Cardiac Remodeling. *Echocardiography*, 2013; 30(1) 202-8.
- Tamer K. Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Türkerler Kitabevi Yayını, Ankara, 1995.
- Tezer T. Sol ventrikül fonksiyonlarının belirlenmesinde ekokardiyografi. *Kardiyoloji Derlemeleri*, 2000; 1 31-51
- Tjønnå A, Leinan I, Bartnes A. Low-and high-volume of intensive endurance training significantly improves maximal oxygen uptake after 10-weeks of training in healthy men. *PloS one*, 2013; 8(5) e65382.

Trapp E, Chisholm D, Freund J ve diğ. The Effects Of High-Intensity Intermittent Exercise Training on Fat Loss and Fasting Insulin Levels of Young Women. *International Journal of Obesity*, 2008; 32(4) 684-691.

Wight J, Salem D. Sudden Cardiac Death And The Athlete's Heart. *Arch. intern. Med*, 1995; 155(14) 1473-80.

Yüksel O, Koç H. Özdilek, Ç ve diğ. Sürekli ve interval antrenman programlarının üniversite öğrencilerinin aerobik ve anaerobik gücüne etkisi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2007; 16(3) 133-139.

Ziyagil M, Tamer K, Zorba E. Beden Eğitimi ve Sporda Temel Motorik Özelliklerin ve Esnekliğin Geliştirilmesi. Emel Matbaacılık Tic. Ltd. Şti, Ankara, 1994.



ÖZGEÇMİŞ

1. Bireysel Bilgiler

- Adı Soyadı : Durmuş Samet KÖSEMEN
- Doğum yeri ve tarihi : İstanbul / 1993
- Uyuşu : T.C.
- Medeni Durumu : Bekâr
- Askerlik Durumu : Tecilli
- Çalıştığı Kurum : T.C MEB Zehra Mustafa Dalgıç M.T.A.L
- İletişim Adresi ve telefonu : Marmara mah. Selvi sok. İhlas Marmara evleri
1. Kısım B/4 D/11 Beylikdüzü/İstanbul
+90 554 941 62 55

2. Eğitimi

- İhlas İlköğretim Okulu (1999 - 2007)
- Borusan Asım Kocabıyık Anadolu Teknik Lisesi (2007 - 2011)
- Kocaeli Üniversitesi - Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu - Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü - (2011-2015)
- Kocaeli Üniversitesi - Sağlık Bilimleri Enstitüsü - Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı - Beden Eğitimi ve Spor Tezli Yüksek Lisans Programı (2015 - 2017)

Yabancı Dil

- İngilizce

3. Ünvanları

- Beden Eğitimi ve Spor Öğretmeni

4. Meslek Deneyimi

- İhlas Haber Ajansı (İHA) Spor Servisi (2009)
- Dsi spor kulübü basketbol asistanlığı (2010)
- Balıkesir Üniversitesi Havuzunda Can kurtaran (2011)

- Sport International Yüzme Eğitmeni (2012)
- Okyanus Kolejleri Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği (2013 - 2015)
- Borusan Asım Kocabıyık Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Beden Eğitimi ve Spor Öğretmeni (2015)
- Zehra Mustafa Dalgıç Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Beden Eğitimi ve Spor Öğretmeni (2016)
- Fitnessbilim.com Yazar (2016)
- Profesyonel Futbolculara Kuvvet ve Kondisyon Koçluğu (2016)

5. Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

- Functional Movement Screen

6. Bilimsel Etkinlikler

- Öztürk E, Demirci D, Kösemen S, The investigation of the effect of strength training on 200 m freestyle swimming in swimmers. *International Journal of Academic Research*, 2017; 9(1) (doi: 10.7813/2075-4124.2017/9-1/A.2).
- Anaerobik Ölçüm Yöntemleri ve Antrenmanları - Seminer
- Sporcularda Egzersiz Sırasındaki Hormonal Değişiklikler - Seminer
- Kocaeli Üniversitesi ve Kocaeli Büyükşehir Belediyesi ile ortaklaşa yürütülen 23 Nisan Ulusal Egemenlik ve Çocuk Bayramında 70 farklı ülkeden gelen çocuklara sportif ölçüm testleri yapılan bir projede yer aldım (2015).

EKLER

EK 1. Etik Kurul Onayı



T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU



Etik Kurul Bilgileri	Adı	Kocaeli Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	Adres	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Ara Kat 41380 Umuttepe Yerleşkesi /KOCAELİ
	Telefon	0262 303 74 50
	Faks	0262 303 74 63
	E-Posta	gokaetikkurul@kocaeli.edu.tr

Başvuru Bilgileri	Araştırmanın Adı	Sporcu Çocuklarda Yoğun Aralıklı Yüklemlerin Kalp Fonksiyonları ve Efor Kapasiteleri Üzerine Etkisi			
	Araştırma Proje Numarası	KÜ GOKAEK 2017/53			
	Sorumlu Araştırmacı Unvanı/Adı/Soyadı	Doç. Dr. Deniz DEMİRCİ			
	Sorumlu Araştırmacının Uzmanlık Alanı	Antrenörlük			
	Araştırma Merkezi	Kocaeli Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Antrenörlük Bölümü			
	Destekleyici	KOÜ BAP			
	Araştırmanın Türü	Yüksek Lisans Tezi			
	Araştırmaya Katılan Merkezler	Tek Merkezli <input checked="" type="checkbox"/>	Çok Merkezli <input type="checkbox"/>	Ulusal <input checked="" type="checkbox"/>	Uluslararası <input type="checkbox"/>

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Var	Yok	Açıklama
	Başvuru Dilekçesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Başvuru Formu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Araştırmanın Türü	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Egzersiz gibi vücut fizyolojisi ile ilgili araştırma	
Araştırma Protokolü	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Kullanılacak Form Örnekleri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Aydınlatılmış Onam Formu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Araştırma Bütçesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Literatür Örneği	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Taahhütname	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Biyolojik Materyal Transfer Anlaşması	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
İzin Belgeleri	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Başhekimlik Onayı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Özgeçmişler	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Değişiklik Bilgi Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Proje Sonuç Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Diğer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

KÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Onay Formu	Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
	Onay formu	21.09.2016/KOGOEK01.1	1/2

Karar Bilgileri	Karar No: KÜ GOKAEK 2017/324 Proje No: 2017/53 Tarih: 01/10/2017
	Doç. Dr. Deniz DEMİRCİ sorumluluğunda yapılan ve yukarıda bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler, araştırmanın gerekçesi, amacı, yaklaşım ve yöntemleri, gönüllüler için beklenen yarar ve riskler dikkate alınarak değerlendirilmiş ve araştırmanın ilgili protokol doğrultusunda belirtilen merkezlerde yürütülmesi etik açıdan, <input checked="" type="checkbox"/> Uygun bulunmuştur. <input type="checkbox"/> Eksikliklerin tamamlanması koşulu ile uygun bulunmuştur.* <input type="checkbox"/> Uygun bulunmamıştır.*

Dayanakları	Hasta Hakları Yönetmeliği (01.08.1998/23420); Biyoloji ve Tıbbın Uygulanması Bakımından İnsan Hakları ve İnsan Haysiyetinin Korunması Sözleşmesi; İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesinin Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (09.12.2003/25311); Biyotıp Araştırmalarına İlişkin İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesine Ek Protokolün Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (29.03.2011/27899); İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik (13.04.2013/28617); Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği (06.09.2014/29111); Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi; İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu; Türk Tabipleri Birliği Hekimlik Meslek Etiği Kuralları; Türk Tabipleri Birliği Araştırma Etiği Bildirgesi
-------------	--

Etik Kurul Üyeleri

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlişki		Toplantıda Bulunma		İmza
			E	K	E	H	E	H	
Prof. Dr. Kadir Babaoğlu Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	İlişkili
Prof. Dr. İ. Erdem Okay Üye	Genel Cerrahi	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Haluk Emre Özel Üye	Restoratif Diş Tedavisi	Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Canan Baydemir Üye	Biyostatistik	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Selcen Göçmez Üye	Farmakoloji	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Özlem Yıldız Gündoğdu Üye	Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Yusufhan Yazır Üye	Histoloji ve Embriyoloji	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Aslıhan Akpınar Raportör	Tıp Tarihi ve Etik	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Ceyla Eraldemir Üye	Biyokimya	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

* Gerekçe ve öneriler:

KÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Onay Formu	Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
	Onay formu	21.09.2016/KOGOEK01.1	2/2

EK 2. Tez Denetleme Listesi

Tez aşağıdaki denetimler yapılarak tamamlanmıştır.

- ✓ Kapak ve iç kapak sayfalarında BİLİM UZMANLIğI ya da DOKTORA şeklinde elde edilen unvanlar yazıldı (Kapak sayfasına danışman adı yazılmamalıdır).
- ✓ Kapak sayfasına mezun olunan PROGRAMIN (Anabilim dalının değil) adı yazıldı.
- ✓ Tez kapağı sırt kısmına kılavuzda belirtilen çizimde (yazının yönüne dikkat!) ad, program,yıl yazıldı.
- ✓ Onay sayfası uygun çizimde hazırlandı (kazanılan unvanlar BİLİM UZMANLIğI ya da DOKTORA olmalıdır) imzalatıldı (Enstitü Müdürü'nn imzası da gereklidir, imzaların aynı renk kalemle atılmasına dikkat edilmelidir).
- ✓ Dizinler kılavuzda belirtildiği gibi sıralandı.
- ✓ n sayfalara i, ii, iii şeklinde Roma rakamları konuldu.
- ✓ Sayfa numaraları kılavuzda belirtildiği şekilde konuldu.
- ✓ Sayfa düzeni kılavuzda belirtildiği şekilde yapıldı.
- ✓ Ana metin yazı boyutu 12 olacak biçimde basıldı.
- ✓ Dipnot yazı boyutu 10 olacak şekilde basıldı.
- ✓ Ana metin satır aralığı 1.5 olacak şekilde yazıldı.
- ✓ Kaynaklar abecesel sıralamaya göre yazıldı.
- ✓ Kaynak gösterme ilkelerine ve yazım kurallarına uyuldu.
- ✓ Ekler kılavuzda belirtildiği gibi verildi.

01/06/2017

Danışman

İmza

Doc. Dr. Deniz Denizci

